Nicht f. d. Austausch

UNTERSUCHUNGEN ÜBER SYSTEMATISCHE FEHLER BEI DOPPELSTERNMESSUNGEN

INAUGURAL-DISSERTATION
ZUR ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

GENEHMIGT VON DER PHILOSOPHISCHEN FAKULTÄT
DER FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT ZU BERLIN

VON

G. V. SIMONOW

AUS TSCHAKWA (GEORGIEN)

TAG DER PROMOTION: 30. JUNI 1937

TAG DER MÜNDLICHEN PRÜFUNG: 28. NOVEMBER 1935

P 79

Berichterstatter:

Professor Dr. GUTHNICK

Professor Dr. KOPFF

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Sonderabdruck

aus den

»Veröffentlichungen der Universitätssternwarte zu Berlin-Babelsberg«, Band XI, Heft 5

Berlin 1937.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung.

Inhaltsverzeichnis.

Seite

I. Untersuchungen an natürlichen Sternen 5

1. Einleitung 5
2. Die Beobachtungsmethode 6
3. Das Beobachtungsmaterial 8
4. Bearbeitung des Beobachtungsmaterials 14
5. Systematische Korrektionen 16
6. Untersuchung der systematischen Fehler 22
7. Zusammenfassung der Resultate 27

II. Untersuchungen mit Hilfe künstlicher Sterne 30

1. Beschreibung der Apparatur 30
2. Gang der Untersuchung 32
3. Messungen und Resultate 33
4. Prüfung der Voraussetzungen der Prismenmethode 41

III. Die Bahn von OΣ 285 47

1. Die bisherigen Bahnbestimmungen und das Beobachtungsmaterial 47
2. Systematische Fehler 52
3. Die Bahnbestimmung nach Zwiers 55
4. Die Bahnbestimmung nach Thiele-Innes 62
5. Dynamische Parallaxe 64

IV. Allgemeine Diskussion 67

Anhang: Der Beobachtungskatalog 71

Literaturverzeichnis.

(1) O. Struve. Pulkovo Publ. Bd. 9. Vgl. Thiele, VJS **15**.314

(2) Bigourdan. Dissertation, Paris, 1886

(3) Grossmann. Dissertation, Göttingen, 1892

(4) Lau. AN **180**.17

(5) Salet und Bosler. Bull. Astr. **25**.18

(6) Salet. JO **11**.1

(7) H. Struve. Sitzungsberichte d. K. Pr. Ak. 1911, S. 41

(8) Wirtz. Straßburg Ann., Bd. 5, 2. Teil

(9) Schiller. AN **192**.1

(10) Burnham. Lick Publ. **2**.244

(11) Van den Bos. UOC **68**.354

(12) Van den Bos. UOC **86**.261

(13) Thiele. AN **104**.245

(14) Hargreaves. MN **92**.72

(15) Hargreaves. MN **92**.453

I. Untersuchungen an natürlichen Sternen.

1. Einleitung.

Die vorliegenden Untersuchungen über systematische Fehler bei Doppelsternbeobachtungen wurden von mir auf Anregung von G. STRUVE unternommen. Ursprünglich war beabsichtigt, die Reversionsprismenmethode anzuwenden und damit die Untersuchung auf Positionswinkel allein zu beschränken. Diese Beschränkung ist deshalb gerechtfertigt, weil die systematischen Fehler bei Positionswinkelmessungen schwieriger zu erfassen sind als solche bei Distanzmessungen. Die Untersuchung sollte sich auf ein möglichst großes und homogenes Material stützen. STRUVE plante, anschließend nach demselben Verfahren Vergleichsmessungen durchzuführen, um die in Babelsberg bisher erhaltenen Doppelsternbeobachtungen systematisch einheitlich gestalten zu können. STRUVES Tod hat die Durchführung dieses Plans unmöglich gemacht. Die spätere Entwicklung der Arbeit hat dann den Anlaß zum Rückgriff auf andere Methoden gegeben, wobei aber der ursprüngliche Plan einheitlich beibehalten wurde.

Die geschichtliche Darstellung des Problems kann hier kurz gefaßt werden, da sie schon öfters in früheren Arbeiten gegeben ist. Die bisherigen Untersuchungen kann man in zwei Gruppen scheiden: solche, die auf Grund von Beobachtungen künstlicher Sterne das Verhalten der systematischen Fehler untersuchen, um diese nachher an die Beobachtungen der wirklichen Sterne anzubringen — dies entspricht gewissermaßen einer Voraussage oder Vorwegnahme der systematischen Fehler —, und solche Untersuchungen, die auf Grund der kritischen Auswertung eines abgeschlossenen Materials die Fehler der in nur diesem Material enthaltenen Messungen zu gewinnen trachten. Zu der ersten Gruppe gehören u. a. die Untersuchungen von O. STRUVE (1) und BIGOURDAN (2), zu der zweiten vornehmlich Untersuchungen im Anschluß an Bahnbestimmungen; insbesondere kann man hier Arbeiten von SEELIGER, GROSSMANN (3) und LAU (4) erwähnen, welch letzterer zwar die Beobachtungen nicht mit den Bahnen, sondern mit für jeden von 1006 Σ-Sternen aufgestellten empirischen Formeln verglich. Spätere Untersuchungen nach der Reversionsprismenmethode von SALET und BOSLER (5) und (6), H. STRUVE (7) und WIRTZ (8) kann man zwischen die beiden erwähnten Untersuchungsarten stellen, weil man dabei bestrebt war, durch die Untersuchung des Verhaltens systematischer Fehler unter verschiedenen Beobachtungsbedingungen die Fehler kennenzulernen. Heutzutage ist man sich darüber im klaren, daß die früheren Ergebnisse, soweit sie Korrektionstafeln geliefert haben, höchstens statistischen Charakter haben, wie schon WIRTZ besonders betont hat. Man darf nicht erwarten, durch Anbringen der gewonnenen Korrektionen an die einzelnen Beobachtungen oder Jahresmittel diese selbst zu verbessern.

Der Zweck der vorliegenden Untersuchung liegt daher nicht darin, Korrektionstafeln zu erhalten, ihr Ziel ist vielmehr, den Charakter der systematischen Fehler kennenzulernen, ihre Ursache und ihre Abhängigkeit von verschiedenen Argumenten, und daraus Möglichkeiten zu ihrer Beseitigung zu gewinnen.

Die Zusammenstellung der Korrektionstafeln war also lediglich ein erneuter Versuch, von dem ich mir von vornherein nicht viel versprach.

2. Die Beobachtungsmethode.

Alle Beobachtungen wurden am 65 cm-Refraktor angestellt; eine Beschreibung des Instruments findet man in Bd. III, Heft 1 der Babelsberger Veröffentlichungen.

Die Beobachtungsmethode war dieselbe, die schon OΣ, A, β, HΣ, GΣ und überhaupt die meisten Beobachter befolgten: bei der Messung der Positionswinkel wurden die Sterne mit dem beweglichen Mikrometerfaden biseziert. Wenn bei unruhigen Bildern die Sterne »tanzten« und sich sowohl längs des Fadens als auch in der Richtung senkrecht dazu bewegten, so erschwerte das die Messung nicht, machte vielmehr die Beurteilung der Richtung oder der Parallelität sogar sicherer. Bei ruhigen Bildern verursachte ich solch eine Verschiebung durch einen ganz leichten Fingerdruck auf den Mikrometerkasten. Die Bisektionen erfolgten abwechselnd von der rechten und von der linken Seite, wodurch die systematischen Bisektionsfehler herabgedrückt wurden. Der Kopf oder, genauer ausgedrückt, der ganze Körper des Beobachters wurde so gehalten, daß die Sterne entweder senkrecht (:) oder waagerecht (· ·) zur Verbindungslinie der Augen im Gesichtsfeld erschienen. Diese Beobachtungsart verspricht die Herabsetzung der systematischen Fehler, soweit sie von der Neigung der Sterne im Gesichtsfeld herrühren, d. h. von der Differenz $p - q$ zwischen Positions- und parallaktischem Winkel. Bei der Messung von Distanzen wurden stets in üblicher Weise Doppeldistanzen gemessen; auch hierbei erfolgten die Bisektionen abwechselnd von entgegengesetzten Seiten. Bei den Beobachtungen der Positionswinkel mit Reversionsprisma wurde die erste Hälfte der Bisektionen ohne Prisma, die zweite mit Prisma ausgeführt.

Das Reversionsprisma ist mit einem Verbindungszapfen seitlich so an einem 25 mm-Okular angebracht, daß es ohne Einschrauben nur durch Drehung um den Zapfen zwischen Okular und Auge eingeschaltet werden kann. Die Fassung des Okulars ist gegenüber einem kleinen Teilkreis dreh- und klemmbar und wird samt diesem in die Okularöffnung des Mikrometerkastens eingeschraubt. Das Einjustieren erfolgt durch Drehen der Okularfassung um den Teilkreis so, daß die Kante des vorgeschlagenen Prismas parallel den Meßfäden ist. In dieser Lage wird die Fassung geklemmt und die Parallelität nur von Zeit zu Zeit nachgeprüft. Ist die Justierung richtig erfolgt, so muß die Richtung der Fäden bei Zwischenschaltung des Reversionsprismas ungeändert bleiben, andernfalls »blinkt« man durch rasches Ein- und Ausschwenken des Prismas unter gleichzeitiger Drehung der Okularfassung so lange, bis die Fäden ruhig bleiben. Diese Methode der Justierung ist sehr scharf; eine Nichtparallelität um etwa $0^{\circ}5$ verrät sich sofort durch scheinbare Verlagerung der Fäden. Eine zu große Genauigkeit ist aber in der Praxis selbstverständlich unnötig. Durch die Zwischen-

schaltung des Prismas bleiben die relativen Lagen der Sterne längs des Fadens ungeändert, die Sterne vertauschen ihre Plätze nicht. Dagegen werden in der Richtung senkrecht zu den Meßfäden bzw. zu der Kante des Prismas die Lagen vertauscht. Standen z. B. die Sterne rechts von dem Faden, aber parallel zu ihm, so stehen sie nach dem Einschieben des Prismas links von ihm und wiederum parallel. Natürlich vertauschen auch der bewegliche und der feste Faden ihre Plätze. Wenn also die Sterne durch den Faden streng biseziert werden, erfährt das Aussehen des Gesichtsfeldes nach dem Einschieben des Prismas keinerlei Änderung, und der Beobachter merkt, wenn keine anderen Fäden im Gesichtsfeld vorhanden sind, gar nicht, daß das Prisma eingeschoben wurde, solange er das Mikrometer nicht dreht. Beim Drehen des Mikrometers drehen sich nicht nur die Fäden, sondern auch die Sterne, und zwar diese mit der doppelten Geschwindigkeit, so daß sie die Fäden einholen. Dabei vertauschen sich die Bisektionsrichtungen.

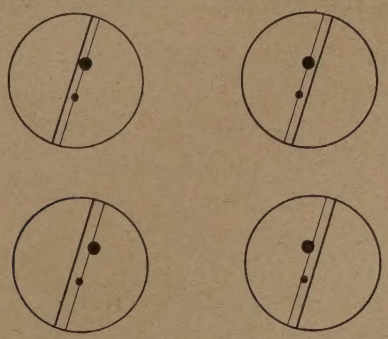

Abb. 1.

Die Messung eines Doppelsterns ohne (links) und mit (rechts) Prisma bei richtiger (oben) und fehlerhafter (unten) Bisektion.

Der Grundgedanke der Prismenmethode, die von Salet und Bosler ausgearbeitet wurde, ist folgender. Wenn der Beobachter bei Positionswinkelmessungen eines Doppelsterns einen systematischen Fehler begeht, indem er z. B. stets zu weit nach rechts dreht, dann erzeugt das Einschalten des Prismas einen umgekehrten Fehler. Denn wenn der Beobachter so zu messen pflegt, daß der Faden zu nahe am rechten Rand eines der Sterne steht, dann wird er mit dem Prisma ebenso messen; da aber bei dem Prisma die Richtungen senkrecht zu der Kante bzw. den Fäden vertauscht sind, steht diesmal der Faden in Wirklichkeit dem linken Rand des Sterns zu nahe. Der Fehler muß also denselben Betrag nur mit entgegengesetztem Vorzeichen haben. Auf manche Mängel dieser Methode wird noch in einer zusammenfassenden Kritik am Ende des Kapitels hingewiesen werden. Der Theorie nach muß also die halbe Differenz: Messung ohne Reversionsprisma minus Messung mit Reversionsprisma gleich dem systematischen Fehler sein und die halbe Summe gleich dem von den systematischen Fehlern freien Wert.

Viele Beobachter empfinden die Rotation der Sterne im Gesichtsfeld beim Beobachten mit Prisma als störend, ich hatte aber umgekehrt das Gefühl einer größeren Sicherheit. Der Unterschied der Messung ohne und mit Prisma besteht darin, daß man im ersten Falle Fäden auf die Sterne biseziert, im zweiten Sterne auf die Fäden.

Störend wirkt das Prisma nur bei hellen Sternen, wo Reflexionsbilder auftauchen, und bei ganz engen Distanzen, wo man die Orientierung verliert. Der letzte Umstand, obwohl unangenehm, ist vielleicht von Vorteil, weil dieses Orientierungsgefühl leicht zu einer Voreingenommenheit führen kann.

Es bleibt noch zu bemerken, daß die Distanzen durchweg ohne Prisma gemessen und die Beobachtungen bei allen nicht zu schwachen Sternen mit roter Feldbeleuchtung ausgeführt wurden.

3. Das Beobachtungsmaterial.

Der Beobachtungskatalog ist in zwei Teile geteilt und enthält 2845 Abendwerte von 356 Sternpaaren. Der erste Teil umfaßt laufende Beobachtungen ohne Reversionsprisma im Anschluß an das Babelsberger Programm und enthält 1768 Messungen von 338 Sternpaaren. Diese Beobachtungen wurden nur teilweise bei der Untersuchung mitbenutzt, und zwar für die Berechnung der mittleren Fehler und für den Vergleich GΣ – Simonow. Zeitweilig wurde allerdings auch mit Reversionsprisma beobachtet. Jede Messung in diesem Teil besteht durchschnittlich aus acht Bisektionen für p und aus vier Doppeldistanzen für s, jedoch wurden diese Zahlen je nach der Bildgüte gelegentlich variiert. Der zweite Teil enthält Messungen mit und ohne Reversionsprisma, die eigens für die Untersuchung der systematischen Fehler angestellt sind. Er umfaßt 1077 Messungen von 55 Sternpaaren. Einige Sterne sind in beiden Teilen des Katalogs beobachtet.

	Anzahl der Messungen	Anzahl der Sterne
Laufendes Programm	1768	338
Prismenprogramm	1077	55
Insgesamt	2845	356

Jede Messung des Positionswinkels im zweiten Teil besteht aus je vier Bisektionen ohne und mit Prisma. Nur bei sehr schlechten Bildern wurde die Anzahl der Bisektionen auf sechs erhöht. Da für jeden Stern eine sehr große Anzahl von Beobachtungen angestellt werden mußte, um für die Untersuchung die Messungen sich auf alle Stundenwinkel erstrecken zu lassen, wurden die Distanzen nur gelegentlich und dann durch Messung zweier Doppeldistanzen beobachtet.

Die Bezeichnungen A und B im Katalog entsprechen den Messungen ohne und mit Prisma, C ist der Mittelwert beider: $C = \frac{1}{2}(A + B)$; a, b, c, d gibt die scheinbare Lage des Begleiters im Gesichtsfeld, die aus nachfolgender Abbildung ersichtlich ist.

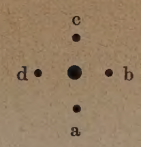

Abb. 2.
Die vier scheinbaren Lagen a_ν des Begleiters.

Eine Unterscheidung zwischen a und c und zwischen b und d ist selbstverständlich nur bei einem Helligkeitsunterschied der Komponenten möglich.

Die benutzten Vergrößerungen sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

Okular	Vergrößerung
40 mm	260
25 »	420
18 »	580
12.5 »	840
12 »	870

Bei den Messungen ohne und mit Prisma für die eigentliche Untersuchung über systematische Fehler wurde stets ein Okular von 25 mm benutzt, an dem das Prisma in der geschilderten Weise angebracht war. Die Bilder wurden nach der Skala 1 bis 5 geschätzt, wobei 1 ganz schlecht und 5 ausgezeichnet bedeutet. Gelegentlich findet man die Bildbezeichnung 0, die einer ungewöhnlichen Aufgeblähtheit der Bilder entspricht.

Tabelle 1.

Mittlere Fehler der Beobachtungen ohne Reversionsprisma.

Gruppe	s	ΔM max.	$\bar{s}$	p			s			$\bar{s} \cdot \sin \mu_p$
				n_b	n_*	μ_p	n_b	n_*	μ_s	
0	$< 0''.40$	$0^m.5$	$0''.33$	22	9	$\pm 3°.10$	20	8	$\pm 0''.045$	$\pm 0''.018$
I	0".40— 0.99	3.5	0.66	361	70	2.19	351	69	0.081	0.025
II	1.00— 1.99	4.6	1.41	403	81	1.07	391	81	0.118	0.026
III	2.00— 3.99	4.9	2.88	379	70	1.03	371	70	0.107	0.052
IV	4.00— 7.99	6.1	5.67	298	50	0.74	288	50	0.124	0.073
V	8.00— 15.99	5.2	10.85	104	17	0.47	100	17	0.133	0.089
VI	16.00— 31.99	7.5	24.57	49	9	0.39	46	9	0.176	0.167
VII	32.00— 63.99	7.9	53.26	22	4	0.25	22	4	0.188	0.232
VIII	64.00—149.99	6.2	99.56	12	2	0.10	12	2	0.182	0.173
IX	150.00—279.99	5.0	235.07	9	2	0.04	9	2	0.228	0.165

In Tabelle 1 sind die mittleren Fehler μ eines Abendwertes von p und s für die Beobachtungen ohne Prisma aus dem ersten Teil des Beobachtungskatalogs zusammengestellt. Dabei sind drei Sterne ausgeschlossen worden, ε Equ = ADS 14499, β Del = ADS 14073 und Ho 581 = ADS 13125, weil die Beobachtungen nicht als Messungen angesehen werden können und im Beobachtungsbuch als »illusorisch« bezeichnet sind. Andererseits wurde μ Her BC = AC 7 = ADS 10786 (Distanzgruppe I) trotz des ganz abnormen mittleren Fehlers $\pm 11°$ des Abendwertes mitgenommen. Läßt man den Stern fort, so sinkt der mittlere Fehler von $\pm 2\overset{\circ}{.}19$ auf $\pm 1\overset{\circ}{.}40$. Die Anlage dieser und der folgenden Tabellen ist die gleiche. Entsprechend den aus der zweiten Spalte ersichtlichen Intervallgrenzen ist das Beobachtungsmaterial nach Distanzen in neun Gruppen eingeteilt, die Gruppe 0 enthält nur ganz enge Paare, die bei den hier vorherrschenden »mäßigen« Bildern nicht mit Sicherheit gemessen werden können. Die dritte Kolumne gibt die größte Helligkeitsdifferenz der in der betreffenden Distanzgruppe enthaltenen Sterne, $\bar{s}$ das Gruppenmittel der Distanzen, n_b und n_* bedeuten Anzahl der Abendwerte und Anzahl der Sternpaare. Die Kolumne $\bar{s} \cdot \sin \mu_p$ stellt in bekannter Weise die mittleren Fehler von p, bezogen auf den Bogen eines größten Kreises, dar. Die ziemlich hohen Werte der mittleren Fehler lassen sich aus zwei Ursachen erklären. Eine große Anzahl der Messungen ist bei schlechten Bildern ausgeführt und ungeachtet der großen Streuung für die Berechnung der mittleren Fehler mitbenutzt worden. Außerdem sind in der Tabelle auch die Messungen aus dem Anfang der Beobachtungsreihe mitverwertet, als der Beobachter noch nicht über die erforderliche Erfahrung verfügte.

Tabelle 2.

Mittlere Fehler der Beobachtungen ohne Reversionsprisma.

Gruppe	1931							1932							
	$\bar{s}$	p			s			$\bar{s}$	p			s			$\bar{s} \cdot \sin \mu_p$
		n_b	n_*	μ_p	n_b	n_*	μ_s		n_b	n_*	μ_p	n_b	n_*	μ_s	
0	0.″22	4	2	$\pm 2\overset{\circ}{.}98$	4	2	±0.″034	0.″36	18	7	$\pm 3\overset{\circ}{.}12$	16	6	±0.″047	±0.″016
I	0.67	184	38	2.57	180	38	0.090	0.65	177	43	1.68	171	42	0.070	0.019
II	1.40	206	43	1.20	200	43	0.138	1.41	197	47	0.93	191	47	0.090	0.023
III	2.87	246	44	1.13	240	44	0.108	2.91	133	31	0.80	131	31	0.104	0.041
IV	5.81	221	37	0.79	212	37	0.126	5.27	77	18	0.58	76	18	0.116	0.053
V	10.52	92	14	0.49	88	14	0.139	13.40	12	3	0.25	12	3	0.066	0.058

Daher sind in Tabelle 2 die mittleren Fehler für zwei Epochen getrennt worden. Die erste Epoche enthält schon einige Messungen aus dem Jahre 1930 und geht bis Ende Februar 1932, wonach eine zweimonatige Beobachtungspause eintrat. Die Tabelle zeigt eine merkliche Herabsetzung der mittleren Fehler für die zweite Epoche. In der ersten Epoche der Distanzgruppe I wirkt wiederum μ Herculis BC störend. Die größeren Distanzen sind weggelassen, weil sie in der zweiten Epoche kaum gemessen wurden.

Tabelle 3.

Mittlere Fehler der Struveschen Beobachtungen.

Gruppe	$\bar{s}$	p			s			$\bar{s}\cdot\sin\mu_p$
		n_b	n_*	μ_p	n_b	n_*	μ_s	
0	0″31	18	7	±4°18	18	7	±0″033	±0″023
I	0.65	146	38	1.93	145	38	0.062	0.022
II	1.48	238	62	1.14	231	62	0.070	0.029
III	2.92	147	36	1.03	144	36	0.098	0.053
IV	5.39	83	19	0.69	82	19	0.096	0.065
V	11.34	4	1	0.26	4	1	0.060	0.051
VI	21.74	18	4	0.34	18	4	0.102	0.129
VII	51.82	5	2	0.19	5	2	0.269	0.172

Tabelle 3 enthält die mittleren Fehler der Messungen von G. Struve, die von der Rechnerin der Sternwarte, Frau Schwennike, zu Vergleichszwecken nur für auch von mir beobachtete Sterne berechnet wurden.

Tabelle 4.

Differenzen GΣ–Simonow.

$\bar{s}$	p			s		n_*
	Δp	$\mu_{\Delta p}$	$\bar{s}\cdot\sin\Delta p$	Δs	$\mu_{\Delta s}$	
0″33	−0°54	±2°29	−0″003	−0″003	±0″019	11
0.66	−0.17	0.20	−0.002	+0.082	0.013	48
1.44	−0.36	0.12	−0.009	+0.100	0.012	56
2.94	−0.06	0.12	−0.003	+0.004	0.014	38
5.51	−0.21	0.12	−0.020	+0.016	0.022	21
27.69	−0.06	0.12	−0.029	−0.009	0.028	7

Tabelle 4 gibt die Differenzen GΣ–Simonow einschließlich ihrer mittleren Fehler. Die Gruppengrenzen sind die gleichen wie in den Tabellen für die mittleren Fehler; nur die dortigen Gruppen V, VI, VII sind hier in der letzten Zeile in $\bar{s}=27''.69$ vereinigt. Bei den Positionswinkeln zeigen die mittleren Fehler der Resultate, daß den Differenzen trotz des stets negativen Vorzeichens für Δp eine reelle Bedeutung als systematische Abweichungen nicht mit Sicherheit zugeschrieben werden kann. Dagegen sind bei den Distanzen die systematischen Unterschiede besser ausgeprägt, besonders um 1″ herum, eine Feststellung, die schon deutlich während gemeinsamer Beobachtungen gemacht werden konnte.

Tabelle 5.

Mittlere Fehler der Beobachtungen ohne und mit Reversionsprisma.

Gruppe	$\bar{s}$	p								s		
		μ_A	$\bar{s}\cdot\sin\mu_A$	μ_B	$\bar{s}\cdot\sin\mu_B$	μ_c	$\bar{s}\cdot\sin\mu_C$	n_b	n_*	μ_s	n_b	n_*
I	0.66	±2.08	±0.024	±1.86	±0.021	±1.46	±0.017	111	9	±0.069	66	9
II	1.46	1.08	0.028	0.91	0.023	0.66	0.017	148	9	0.099	90	9
III	2.64	1.01	0.047	0.92	0.042	0.60	0.028	418	19	0.124	221	19
IV	5.93	0.82	0.085	0.76	0.079	0.46	0.048	265	14	0.146	174	14
V	9.78	0.59	0.101	0.48	0.082	0.34	0.058	135	4	0.118	64	4

Tabelle 5 gibt die mittleren Fehler der im zweiten Teil des Beobachtungskatalogs enthaltenen Messungen für die Untersuchung der systematischen Fehler ohne (A) und mit (B) Reversionsprisma, sowie diejenigen von $C = \frac{1}{2}(A + B)$. Da die Messungen A und B nur aus vier Bisektionen bestehen, für die Distanzen nur zwei Doppeldistanzmessungen ausgeführt sind, beides halb so viel wie in dem ersten Teil des Katalogs, darf man erwarten, daß die mittleren Fehler jetzt absolut etwa $\sqrt{2}$ mal größer sind als im ersten Teil. Ein Vergleich von Tabelle 5 mit Tabelle 1 zeigt dies auch ungefähr. Die mittleren Fehler in Tabelle 5 sind nach Division mit $\sqrt{2}$ etwas kleiner als diejenigen in Tabelle 1, weil alle Messungen des zweiten Katalogteils der späteren Epoche angehören und besonders schwierige Paare, deren Messungen unsicher sind oder nur als Schätzung bezeichnet werden können, darin nicht enthalten sind.

Die mittleren Fehler in C sind auf die übliche Weise aus den übrigbleibenden Resten erhalten. Da aber $C = \frac{1}{2}(A + B)$ ist, kann man außerdem $\mu_C = \pm\frac{1}{2}\sqrt{\mu_A^2 + \mu_B^2}$ berechnen. Der formal nach dem Fehlerübertragungsgesetz berechnete Wert werde mit $\mu_C^{\text{theor.}}$, der aus den übrigbleibenden Resten hergeleitete mit $\mu_C^{\text{ber.}}$ bezeichnet. Doch stellt $\mu_C^{\text{theor.}}$ nicht auch den mittleren Fehler von C dar, sondern einen zu erwartenden Wert, wenn das Prisma die Messungen in keinerlei Form beeinflussen würde.

Der prinzipielle Unterschied beider Rechnungsarten besteht darin, daß die Berechnung von $\mu_C^{\text{thecr.}}$ zur Voraussetzung hat, daß bei völliger Unabhängigkeit und ganz beliebiger Kombination der Abendwerte A und B in der Form $C_\nu = \frac{1}{2}(A_\varkappa + B_\lambda)$ das Endresultat den Mittelwert $\overline{C} = \frac{1}{2}(\overline{A} + \overline{B})$ darstellt. Dagegen ist bei der Prismenmethode die Berechnung der einzelnen Werte von C nicht unabhängig, vielmehr eindeutig vorgeschrieben, indem nur die Werte von A und B aus derselben Nacht vereinigt werden dürfen, $C_\nu = \frac{1}{2}(A_\nu + B_\nu)$, während der Mittelwert derselbe ist, $\overline{C} = \frac{1}{2}(\overline{A} + \overline{B})$. Unter der Voraussetzung $C_\nu = \frac{1}{2}(A_\varkappa + B_\lambda)$ erhält man zwar den Mittelwert $\overline{C}$, bekommt aber keine übrigbleibenden Fehler Δc_ν, weil man

die Indizes $\varkappa$ und λ beliebig permutieren darf. Bei $C_\nu = \frac{1}{2}(A_\nu + B_\nu)$ erhält man sowohl den Mittelwert $\overline{C}$ als auch die übrigbleibenden Fehler Δc_ν, die die Berechnung des mittleren Fehlers ermöglichen. Solch ein Fall liegt in der Prismenmethode vor. Der erste kann durch folgendes Beispiel veranschaulicht werden. Mißt man für die Bestimmung der Länge L einer Strecke ihre Hälften getrennt, so erhält man $L = \overline{m} + \overline{n}$; die einzelnen Werte von l aber lassen sich nicht eindeutig angeben, da jede Kombination $l_\nu = m_\varkappa + n_\lambda$ möglich ist. In diesem Falle können die übrigbleibenden Fehler nicht eindeutig bestimmt werden, und der mittlere Fehler von L muß nach der Formel $\mu_L = \pm\sqrt{\mu_m^2 + \mu_n^2}$ berechnet werden.

Folgende kleine Tabelle enthält für die ersten fünf Distanzgruppen die Werte von $\mu_C^{\text{ber.}}$, $\mu_C^{\text{theor.}}$ und die Gewichte G im Sinne $G = \frac{\mu_C^{2\,\text{theor.}}}{\mu_C^{2\,\text{ber.}}}$.

Distanzgruppe	$\mu_C^{\text{ber.}}$	$\mu_C^{\text{theor.}}$	G
I	±1°.46	±1°.40	0.9
II	0.66	0.70	1.1
III	0.60	0.68	1.3
IV	0.46	0.56	1.4
V	0.34	0.38	1.2

Man sieht, daß durch die Anwendung des Reversionsprismas eine geringfügige Herabsetzung der mittleren Fehler erreicht worden ist. Doch kann diese Tabelle mit dem viel günstigeren Resultat H. Struves (7) nicht verglichen werden, weil dort zur Gegenüberstellung der mittleren Fehler eine ganz andere Methode angewandt worden ist.

Das Wachsen der Gewichte mit den Distanzen läßt sich dadurch erklären, daß bei größeren Distanzen auch größere Helligkeitsunterschiede der beiden Komponenten vorkommen, wobei die Wirkung des Prismas größer wird. Die durch die Anwendung des Reversionsprismas erzielte stärkere Herabsetzung der mittleren Fehler bei wachsenden Helligkeitsunterschieden zeigt genügend Tabelle 6, deren Anordnung aus dem Kopf der Spalten verständlich ist.

Tabelle 6.

Mittlere Fehler nach Helligkeitsunterschieden geordnet.

Distanzgruppe 2″–4″.

ΔM	μ_A	μ_B	μ_C	$\mu_C^{\text{theor.}}$	G	n_b	n_*
$< 0^m.5$	±0°.70	±0°.70	±0°.48	±0°.49	1.0	142	7
$0^m.5 - 1^m.5$	1.01	0.92	0.58	0.68	1.4	112	5
1.5 – 2.5	0.83	0.78	0.58	0.57	1.0	46	2
2.5 – 3.5	1.42	1.21	0.79	0.93	1.4	60	2
3.5 – 4.5	1.24	0.99	0.61	0.79	1.7	48	2
4.5 – 5.5	1.07	1.59	1.00	0.96	0.9	10	1

Die letzte Zeile dieser Tabelle fällt ganz aus der Reihe heraus. Sie enthält allerdings auch nur einen einzigen Stern, OΣ 545 = ϑ Aur AB mit der Distanz 2″.8 und den Helligkeiten 3.0 und 8.0. Wie am Ende des vorigen Abschnitts erwähnt wurde, ist die Messung heller Sterne mit Prisma an sich schon schwierig. Bei dem Helligkeitsunterschied von ϑ Aurigae ist daher die Beobachtung bei mäßigen Bildern oft unsicher gewesen. Die Messung dieses Sterns fällt schon dadurch auf, daß hier die mittleren Fehler der Beobachtungen mit Prisma größer sind als die der Messungen ohne Prisma; in allen anderen Zeilen, ebenso in Tabelle 5, sind die mittleren Fehler der Beobachtungen mit Prisma kleiner.

4. Bearbeitung des Beobachtungsmaterials.

Im weiteren sollen nur die Beobachtungen diskutiert werden, welche eigens für die Untersuchung angestellt worden sind, das sind die in dem zweiten Teil des Beobachtungskatalogs enthaltenen Messungen.

Nach der Methode von Salet und Bosler wird die systematische Korrektion als halbe Differenz zwischen den Beobachtungen mit und ohne Prisma erhalten: $dp_\nu = \frac{1}{2}(B_\nu - A_\nu) = C_\nu - A_\nu$. Diese dp wurden für jeden Abendwert gebildet, daneben noch Größen dp', die als Differenzen zwischen dem Jahresmittel von C und den einzelnen Abendwerten A ohne Prisma definiert sind: $dp'_\nu = \overline{C} - A_\nu$. Für jede abendliche Messung wurden aus Tafeln die Werte der Zenitdistanz z und des parallaktischen Winkels q entnommen und unter Benutzung von $p = \overline{C}$ die Differenz $p - q$ gebildet. Die Refraktion ist wegen der kleinen Distanzen nie berücksichtigt worden. Dagegen könnte gelegentlich die Bahnbewegung den Verlauf von dp' und die Größe der mittleren Fehler beeinflussen. Daher wurde für 17 Sterne mit großer Bewegung diese entweder durch Ephemeridenrechnung für die Epoche 1932–33 bestimmt oder, wenn Bahnelemente nicht vorhanden waren, die Änderung des Positionswinkels durch Vergleich mit früheren Messungen im Babelsberger Katalog abgeschätzt. Die Berücksichtigung der Bahnbewegung erwies sich aber nur für wenige Sterne als notwendig und erfolgte dann nicht durch Anbringung entsprechender Korrektionen, sondern durch Teilung der Messungen in Gruppen und Bildung einzelner Mittelwerte. Im Falle von ξ UMa = Σ 1523 war die Bewegung so groß, daß zwischen Mai und Dezember 1932 die Messungen zur Berechnung der mittleren Fehler in drei Gruppen geteilt wurden. Die Bestimmung von dp' war für diesen Stern nicht zweckmäßig, da nach der Teilung die einzelnen Mittelwerte kein so großes Gewicht hatten wie bei den übrigen Sternen und zur Bildung von $p - q$ jeder Einzelwert $p = C$ benutzt wurde.

Die systematischen Fehler bzw. Korrektionen kann man sich als eine Funktion mehrerer Argumente vorstellen:

$$dp = f(s, \Delta M, a_\nu, p - q, z, B, U).$$

Hierin bedeuten s die Distanz, ΔM den Helligkeitsunterschied, a_ν die scheinbare Lage a, b, c, d der Sterne zueinander. Durch a_ν und die Differenz $p - q$ zwischen Positions- und

parallaktischem Winkel ist die Kopfhaltung des Beobachters bedingt. z ist die Zenitdistanz, B die Bildgüte und U ein unbekanntes Argument, in dem alle übrigen Ursachen systematischer Fehler — sie sind hauptsächlich physiologischer Natur — vereinigt sind. Daß das letzte Argument eine große Rolle spielt, ist schon während der Ausführung der Beobachtungen, besonders bei Distanzmessungen, erkennbar gewesen. Bei starker Ermüdung wurden die Distanzen merklich größer gemessen als sonst. Das Argument U im Rahmen einer Untersuchung zu erfassen, erscheint leider unmöglich, so daß man sich auf:

$$dp = f(s, \Delta M, a_v, p-q, z, B)$$

beschränken muß. Bisweilen spricht man noch von einem weiteren Argument, dem sogenannten »Gesichtswinkel«, der von der Distanz und der benutzten Vergrößerung abhängt. Seine Einführung ist hier aber unnötig, da alle Beobachtungen bei konstanter Vergrößerung (420fach) angestellt wurden.

Eine wichtige Voraussetzung bei einer Untersuchung über systematische Fehler ist die Homogenität des Materials. Das besagt, daß die Beobachtungen von dem gleichen Beobachter an demselben Instrument während eines nicht zu langen Zeitraumes ausgeführt sein müssen, weil die systematischen Fehler sonst nicht als konstant angesehen werden können. Diese Forderung ist im vorliegenden Fall erfüllt. Andererseits muß, wenn man fünf oder sechs Argumente bei der Untersuchung heranziehen will, die Anzahl der Messungen notwendigerweise außerordentlich groß sein. Beide Forderungen sind schwierig miteinander zu vereinbaren, und sie sind dann möglicherweise die Ursache des Mißlingens solcher Untersuchungen. Die notwendige Anzahl der Messungen kann man leicht abschätzen. Für die Distanzgruppe $2''-4''$ in Tabelle 5 ist $\mu_{dp} = \pm\frac{1}{2}\sqrt{\mu_A^2 + \mu_B^2} = \pm 0''.7$, gleichbedeutend mit $\pm 0''.04$ bei $3''$ Distanz. Sucht man einen systematischen Fehler von der Größenordnung $\geqq 0''.01$, so muß auch μ_{dp} mindestens auf $\pm 0''.01$ heruntergedrückt werden, d. h. es sind mindestens 16 Messungen für jede Bestimmung von p erforderlich. Dabei sind aber die obigen sechs Argumente noch gar nicht in Rechnung gezogen. Unter ihnen sind nur a_v und $p-q$ voneinander abhängig. Teilt man also den Gesamtbereich der $p-q$ beispielsweise in 8 Gruppen von je 45° Intervall, so erhält man für sie und die vier Lagen a, b, c, d der Sterne zusammen nicht 32, sondern nur 12 Gruppen, während die Anzahl n von Gruppen innerhalb der übrigen Argumente miteinander multipliziert werden muß. So wird die Zahl der erforderlichen Messungen insgesamt:

$$(n_s \cdot n_{\Delta M} \cdot n_{a_v,\, p-q} \cdot n_z \cdot n_B) \cdot 16.$$

Es bedarf also vieler Tausende von Beobachtungen, um vollständige Korrektionstafeln zusammenstellen zu können.

Obwohl auf eine Aufstellung von solchen nicht verzichtet wurde, blieb doch das Hauptziel der Arbeit die Untersuchung der Abhängigkeit der systematischen Fehler von den Argumenten, um daraus Schlüsse auf die Möglichkeit der Beseitigung dieser Fehler ziehen zu können.

5. Systematische Korrektionen.

Für die Zusammenstellung der Korrektionstafeln wurde das Material an dp- und dp'-Werten nach Distanzen s, Helligkeitsunterschieden ΔM, scheinbaren Lagen a, b, c, d des Begleiters und Winkeln $p-q$ in Gruppen geteilt. Neben jedem Wert wurde die zu ihm gehörende Zenitdistanz vermerkt. Die Unterteilung nach $p-q$ umfaßte 8 Gruppen von je 45° Intervall, innerhalb dessen die einzelnen Werte zum Mittel vereinigt wurden.

Schon diese erste Zusammenstellung zeigte den Mißerfolg. Sobald zu einer Gruppe eine große Zahl dp- oder dp'-Werte gehörte, fiel es auf, daß deren Mittelwert kleiner wurde. Dies deutete darauf hin, daß die dp mehr den Charakter zufälliger als den systematischer Fehler haben. Um zu entscheiden, welche Argumente stärker wirken, wurde die mit 420 Werten am reichsten besetzte Distanzgruppe 2″–4″ herausgegriffen und näher untersucht. Zuerst wurde für diese Distanzgruppe eine weitere Trennung sowohl nach der Zenitdistanz als auch nach der Bildgüte vorgenommen. Da sich dabei eine deutliche Unabhängigkeit der dp-Werte von der Bildgüte zeigte, wurde dies Argument ganz fortgelassen. Die Abhängigkeit von den anderen Argumenten wurde dann graphisch mit dp als Ordinate und $p-q$ und z als Abszisse untersucht. Um die Argumente a_ν und ΔM zu trennen, wurden mehrere Kurven gezeichnet. Im ganzen wurden vier verschiedene Darstellungen ausgeführt, die weder einen überwiegenden Einfluß einiger Argumente erkennen ließen noch eine deutliche Abhängigkeit der dp-Werte von diesen Argumenten zeigten. Vor allem ist die Streuung der dp, verglichen mit der absoluten Größe ihrer Mittelwerte, sehr groß. Liegen die Mittelwerte, die mit den systematischen Korrektionen identisch sein sollen, in der Nähe von 0°.5, so beträgt die Streuung etwa 2°. Auf dieselbe Weise wurde noch die Distanzgruppe 4″–8″, die 265 dp-Werte enthält, graphisch untersucht.

Im folgenden seien die Resultate kurz beschrieben. Eine Abhängigkeit der dp-Werte von z ist entweder gar nicht vorhanden oder hat sich zum mindesten nicht gezeigt. Die Abhängigkeit von $p-q$ ist zwar vorhanden, aber nur schwach ausgeprägt. Die Punkte können durch flache Kurven, meistens sogar durch Gerade, die oft parallel zur Abszissenachse verlaufen, verbunden werden. Das könnte heißen, daß die von $p-q$ abhängigen systematischen Fehler durch die Beobachtungsmethode größtenteils eliminiert sind, bei der die Sterne durch entsprechende Kopfhaltung entweder senkrecht oder waagerecht im Gesichtsfeld erscheinen. Etwas stärker ausgeprägt ist die Abhängigkeit von ΔM, die Kurven $dp = f(p-q)$ weichen für verschiedene ΔM voneinander ab, doch besteht kein gesetzmäßiger Übergang von einem ΔM zu dem anderen. Am ausgeprägtesten ist die Abhängigkeit von a_ν.

Von allen für diese Untersuchung gezeichneten Kurven seien hier nur vier wiedergegeben (Abb. 3–6), die zum mindesten eine schwache Abhängigkeit von den Argumenten zeigen. Die drei ersten aus der Distanzgruppe 2″–4″ geben $dp = f(p-q)$ für verschiedene ΔM, bei der vierten ist auf die Unterteilung nach ΔM verzichtet worden, weil die für verschiedene ΔM gezeichneten Kurven zu unregelmäßig verliefen. In Abb. 4 und 5 sieht man in der Lage d einen Anstieg hinter $p-q = 270°$; bei diesem Wert erfolgt die Änderung der Kopfneigung von rechts nach links. Die Mitte der Abszissen entspricht der normalen Kopfhaltung.

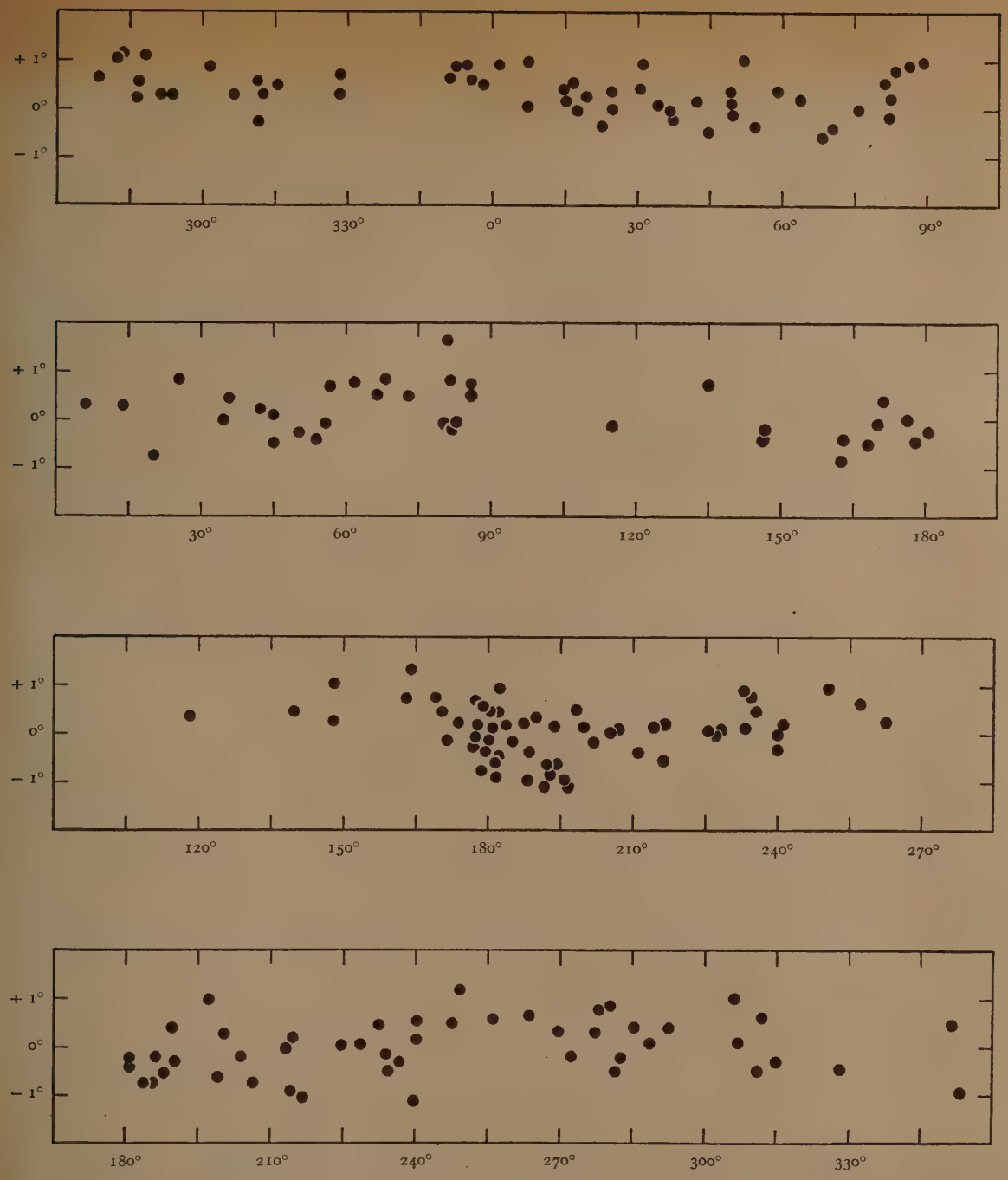

Abb. 3.

$dp = f(p - q)$ $\quad 2'' \leqq s < 4'' \quad \Delta M < 1^{m}0$

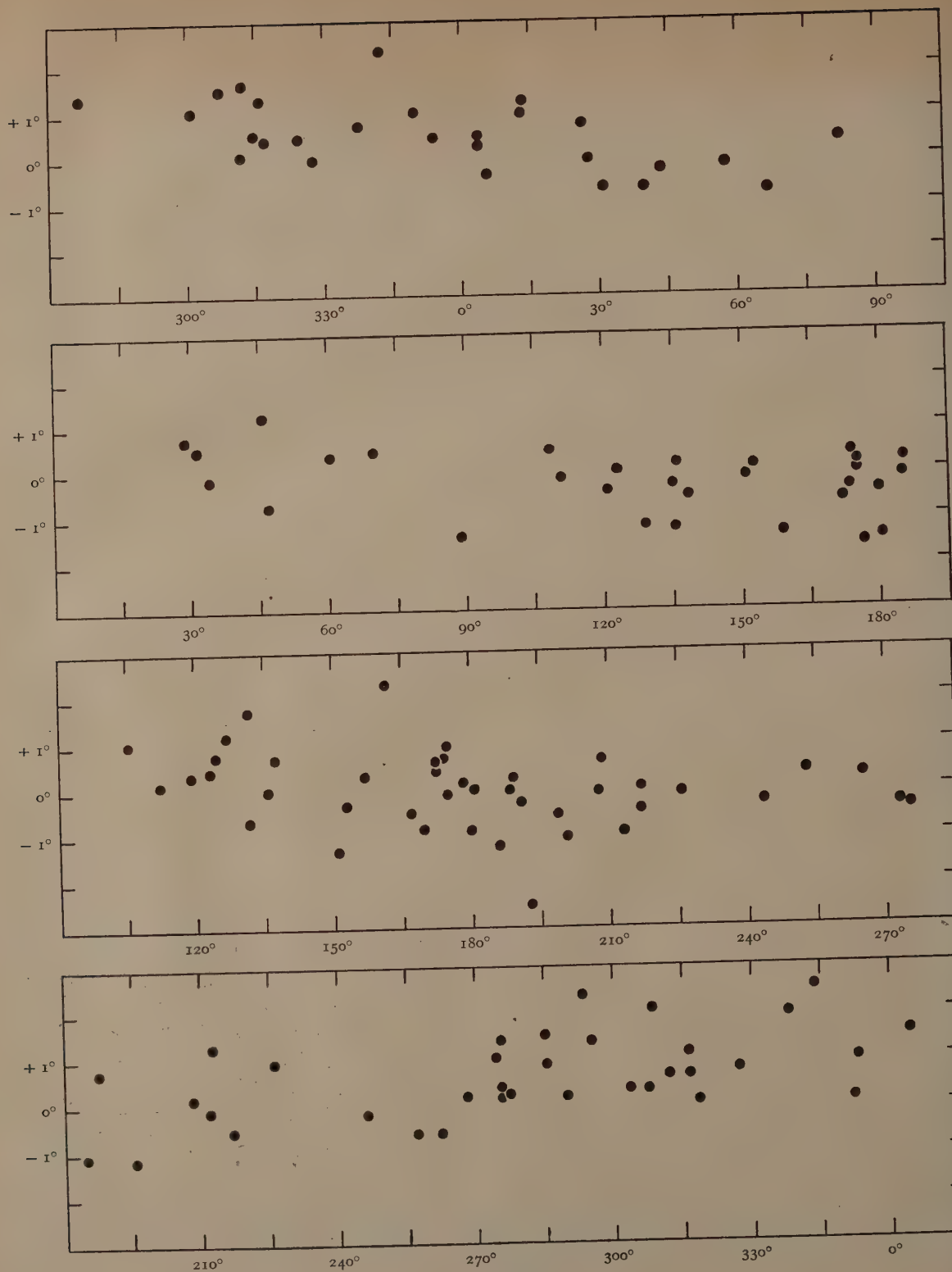

Abb. 4.

$dp = f\ (p - q) \quad 2'' \leqq s < 4'' \quad 1^m0 \leqq \Delta M < 3^m0$

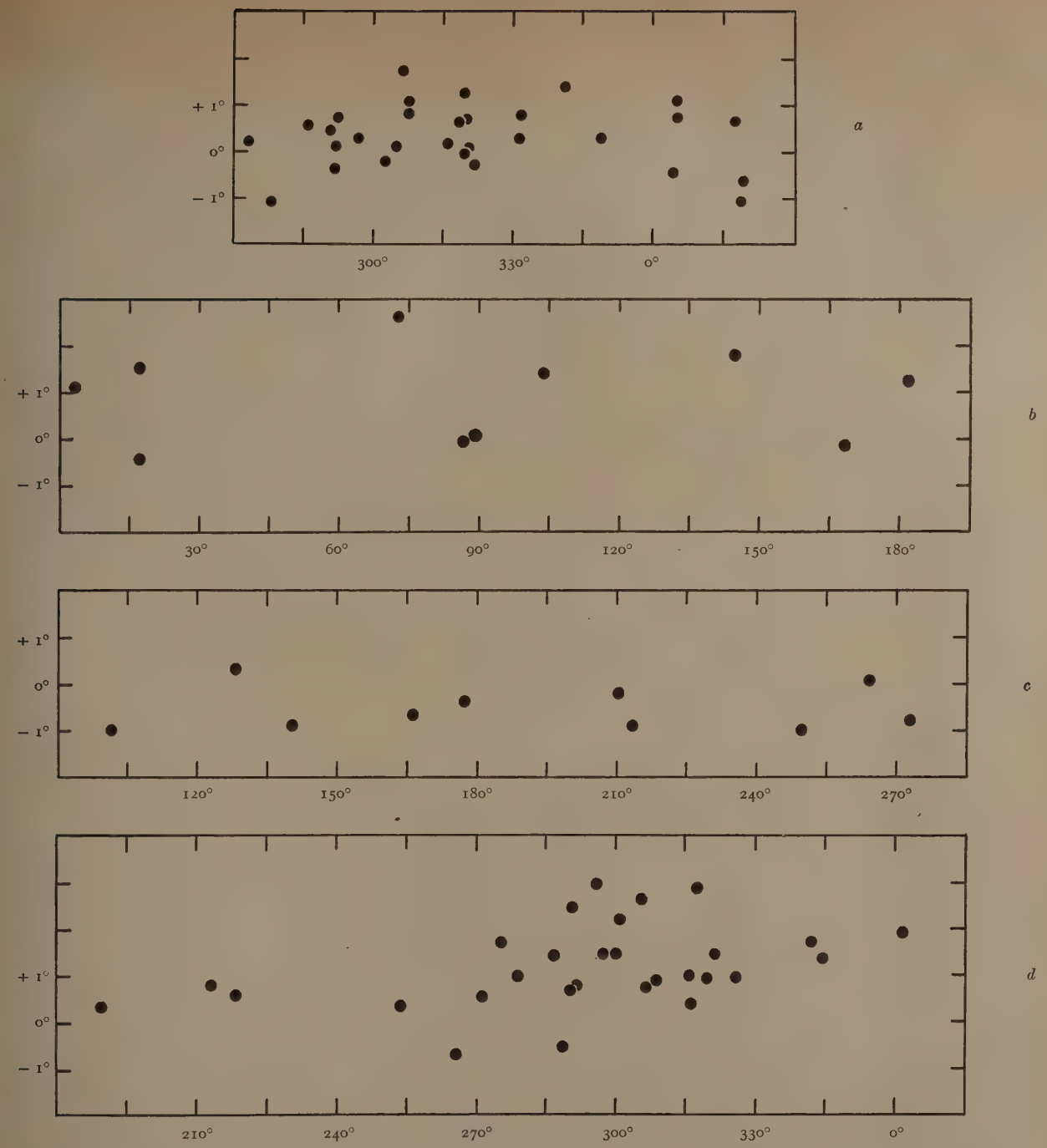

Abb. 5.

$dp = f\ (p - q) \quad 2'' \leqq s < 4'' \quad \Delta M \geq 3^{m}0$

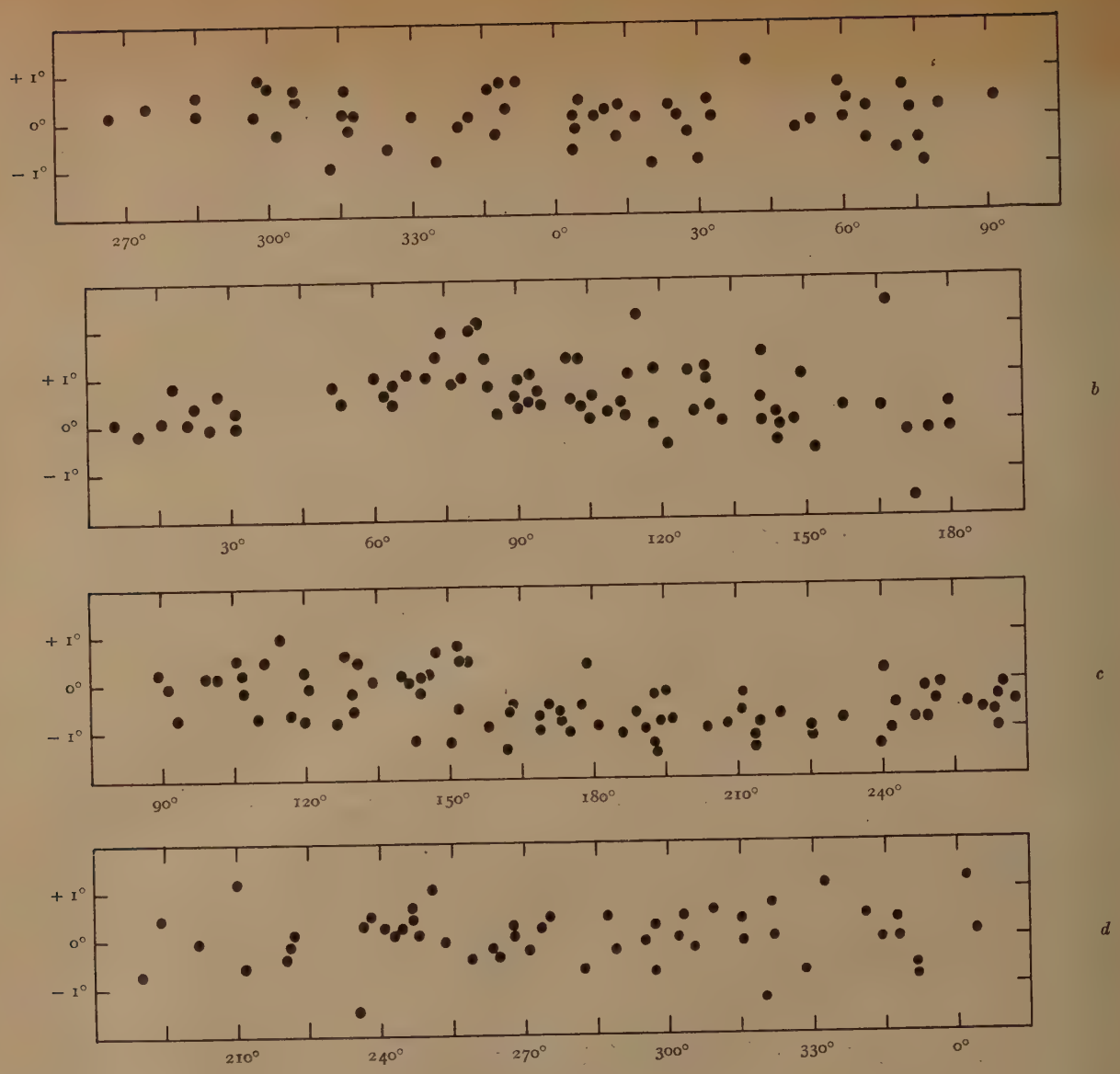

Abb. 6.
$dp = f(p - q)$ $4'' \leqq s < 8''$

Mit den nach Fortlassung von z und B verbleibenden vier Argumenten sind für alle fünf Distanzgruppen Korrektionstafeln aufgestellt worden. Wegen des großen Umfangs derselben sei hier eine abgekürzte Tabelle 7 mit nur zwei Argumenten s und a_v wiedergegeben, die insofern eine größere Bedeutung hat, als in ihr jedem dp- bzw. dp'-Wert ein großes Gewicht zufällt.

Tabelle 7. $dp = f(s, a_\gamma)$.

Gruppe	*a*					*b*					*c*					*d*				
	$\bar{s}$	$\overline{\Delta M}$	dp	dp'	n	$\bar{s}$	$\overline{\Delta M}$	dp	dp'	n	$\bar{s}$	$\overline{\Delta M}$	dp	dp'	n	$\bar{s}$	$\overline{\Delta M}$	dp	dp'	n
$s<1''$	0.″6	0.ᵐ5	+0.°32	+0.°15	28	0.″7	0.ᵐ4	−0.°02	−0.°62	29	0.″7	0.ᵐ7	+0.°46	+0.°74	29	0.″7	0.ᵐ6	−0.°26	−0.°36	23
$1''-2''$	1.6	0.3	+0.11	+0.16	34	1.5	0.5	+0.17	+0.17	34	1.6	0.5	+0.12	+0.02	47	1.4	0.2	+0.17	+0.16	33
2 −4	2.6	1.6	+0.39	+0.45	114	2.5	1.4	+0.12	+0.17	78	2.7	1.0	0.00	−0.01	113	2.7	1.7	+0.50	+0.42	113
4 −8	5.5	1.9	+0.07	+0.16	56	5.5	2.4	+0.57	+0.58	74	6.3	2.8	−0.40	−0.49	82	6.2	2.5	+0.05	+0.03	53
$s \geqq 8$	10.0	3.0	+0.12	+0.17	52	9.5	3.1	+0.24	+0.21	31	9.3	3.1	−0.45	−0.58	20	10.0	3.2	−0.04	−0.01	32
$dp = f(a_\gamma)$	4.″2	1.ᵐ7	+0.°24	+0.°28	284	3.″9	1.ᵐ7	+0.°26	+0.°22	246	3.″8	1.ᵐ5	−0.°08	−0.°11	291	4.″0	1.ᵐ8	+0.°23	+0.°19	254

Die Tabelle charakterisiert nur den Beobachtungskatalog vom statistischen Standpunkt aus und erhebt keineswegs Anspruch darauf, als reelle »Korrektionstafel« angesehen zu werden. Daneben werde noch eine Tabelle mit einem einzigen Argument angegeben nebst der zugehörigen Kurve, die den Zusammenhang zwischen den dp-Werten und den Distanzen darstellt (Tabelle 8 und Abb. 7).

Tabelle 8. $dp = f(s)$.

Gruppe	$\bar{s}$	$\overline{\Delta M}$	dp	n
$s<1''$	0.″7	0.ᵐ5	+0.°14	109
$1''-2''$	1.5	0.4	+0.14	148
2 −4	2.6	1.4	+0.26	418
4 −8	5.9	2.4	+0.06	265
$s \geqq 8$	9.8	3.1	+0.02	135
dp = const.	4.″0	1.ᵐ6	+0.°15	1075

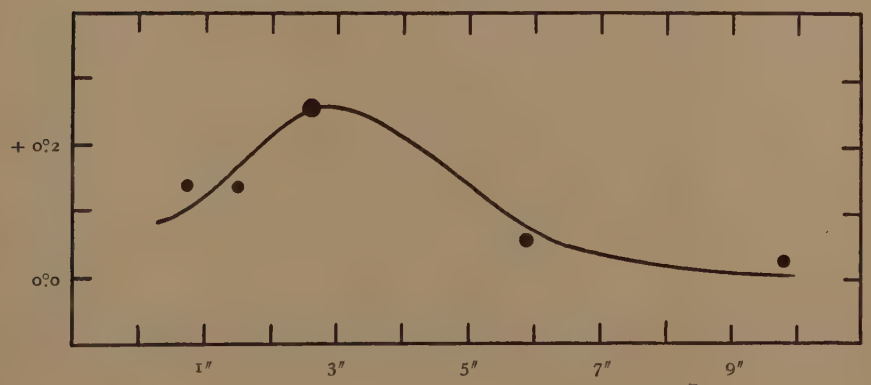

Abb. 7. $dp = f(s)$

Dem Mittel +0.°15 der Tabelle entspricht für 4″ Distanz der Wert +0.″01. Der zugehörige mittlere Fehler hat einen etwa sechsmal kleineren Betrag.

6. Untersuchung der systematischen Fehler.

Die Aufstellung der Korrektionstafeln ergab für die systematischen Fehler nur kleine Werte, die, wie früher erwähnt, sogar die Tendenz hatten, ihren absoluten Beträgen nach kleiner zu werden, sobald sie aus größerem Material bestimmt wurden. Daher sind die Tabellen, obwohl man ihnen vom statistischen Standpunkt aus eine gewisse Bedeutung nicht absprechen kann, selbstverständlich keine »Korrektionstafeln«, und auf eine eingehende Untersuchung, ob die »Korrektionen« die Messungen wirklich verbessern, konnte verzichtet werden, weil sie nichts versprach. Es wurde hierfür nur ein Stern herausgegriffen, Σ 2979 mit $s = 2''.9$, für den 30 Messungen vorlagen. Der Stern gehörte zu der am meisten besetzten Gruppe $2''-4''$, für die daher die Korrektionen etwas sicherer bestimmt waren. Der mittlere Fehler der Messungen ohne Prisma betrug bei diesem Stern $\pm 0^{s}.84$; nachdem die Korrektionen Tabelle 7 und hier nicht veröffentlichten ausführlichen Tabellen entnommen und an die einzelnen Abendwerte angebracht worden waren, wurde der mittlere Fehler statt kleiner sogar noch größer! Die Resultate seien hier mitgeteilt:

Mittlerer Fehler der nicht korrigierten Messungen	$\pm 0^{s}.84$
» » » mit den Argumenten s, a_v korrigierten Messungen	± 0.92
» » » » » » s, a_v, ΔM korrigierten Messungen	± 1.01
» » » » » » s, a_v, ΔM, $p-q$ korrigierten Messungen	± 0.90

Man hätte erwarten dürfen, daß der mittlere Fehler um so stärker herabgedrückt würde, je mehr Argumente berücksichtigt werden. Vielleicht könnte durch Heranziehung einer größeren Anzahl von Sternen die Berechnung der mittleren Fehler günstiger ausfallen; diese kleine Stichprobe genügt aber, um einzusehen, daß die tabulierten Größen keine reellen systematischen Korrektionen sind. Die Untersuchung muß also von einem anderen Standpunkt aus durchgeführt werden.

Würde man die mittleren Fehler a priori irgendwie kennen und sie mit den aus den übrigbleibenden Resten berechneten mittleren Fehlern vergleichen, die weiterhin als mittlere Fehler »a posteriori« bezeichnet werden sollen, so könnte man auf das Vorhandensein und auf den Betrag der groben oder der systematischen Fehler Schlüsse ziehen. Glücklicherweise kann man hier die Fehler »a priori« erhalten. Normalerweise berechnet man ja die mittleren Fehler aus den Abendwerten und sieht die Übereinstimmung der letzteren mit dem Jahresmittel als maßgebend für die Beurteilung der Güte des Beobachtungsmaterials an. Wie bekannt, müssen aber die Abweichungen der Abendwerte vom Jahresmittel nicht rein zufälliger Natur sein. Wenn man statt dessen die einzelnen Bisektionen mit den zu ihnen gehörigen Abendwerten vergleicht, hat man es mit Abweichungen zu tun, die in höherem Grad zufälliger Natur sind. Zwar sind die Bisektionsfehler auch nicht unbedingt rein zufällig, es können hier noch manche systematischen Unterschiede zwischen den Bisektionen bei Einstellung von rechts oder von links vorhanden sein, ebenso manche groben Fehler und Änderungen der Auffassung während des Beobachtens. Wenn man aber einen erheblichen Unterschied zwischen den aus den einzelnen Bisektionen berechneten mittleren Fehlern der Abendwerte — Fehlern »a priori« — und den aus den Abweichungen der Abendwerte vom Jahresmittel berechneten mittleren Fehlern — Fehlern »a posteriori« — findet, so kann

man so die Existenz systematischer oder grober Fehler feststellen. Selbstverständlich kann man auf diesem Weg nur den veränderlichen Teil der systematischen Fehler auffinden, der aus dem Jahresmittel eliminiert ist.

Oft nennt man solche Fehler »Abendfehler«, doch wird hier die Benutzung dieses Wortes vermieden, um keine Verwechslung mit den aus den Abendwerten berechneten mittleren Fehlern hervorzurufen.

Vom theoretischen Standpunkt aus ist ein Vergleich der so berechneten mittleren Fehler »a priori« und »a posteriori« nicht streng richtig. Denn wenn die Messungen mit systematischen Fehlern behaftet sind, entspricht der berechnete mittlere Fehler nicht seiner theoretischen Definition. Man vergleicht also die in dieser Beziehung besser begründeten mittleren Fehler »a priori« mit den fehlertheoretisch unrichtig berechneten »a posteriori«. Bei diesem Vergleich kommt es aber nicht so sehr auf die strenge Einhaltung der Definition des mittleren Fehlers an, als vielmehr auf irgendein Maß der Streuung der Messungen untereinander oder ein Maß der »inneren Genauigkeit«. Für den Vergleich ist dann nur das eine wichtig, daß die Fehler »a priori« und »a posteriori« nach derselben Methode berechnet sind. Im allgemeinen bekommt man in der Praxis selten die mittleren Fehler, die deren theoretischer Definition entsprechen; die als mittlere Fehler berechneten Werte sollen vielmehr nur die innere Genauigkeit charakterisieren. Die Unrichtigkeit begeht man, wenn systematische oder sonstige Fehler die Beobachtungen beeinflussen, nicht durch die Angabe des mittleren Fehlers an sich, sondern durch die meistens unvermeidliche Bildung des arithmetischen Mittels, das in einem solchen Falle nicht den wahrscheinlichsten Wert darstellt. Sobald dieses gebildet ist, ist man berechtigt, auch die mittleren Fehler anzugeben, und kennzeichnet damit in der Praxis zugleich die benutzte Methode der Berechnung. Die Abschätzung,

Tabelle 9.

Mittlere Fehler »a priori« und »a posteriori«.

γ And : 160 Bisekt., 40 Abendw. μ Dra : 138 » , 30 » Σ 2979: 126 » , 30 » ε Dra : 138 » , 32 »	Σ 205 = γ And AB; 10.″0 2.m0			Σ 2130 = μ Dra 2.″2 0.m0			Σ 2979 2.″9 2.m0			Σ 2603 = ε Dra 3.″0 3.m8		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Mittlere Fehler aus einzelnen Bisektionen berechnet												
Mittlerer Fehler einer Bisektion	±0.°69	±0.°76	±0.°51	±0.°83	±0.°96	±0.°64	±0.°95	±1.°14	±0.°74	±1.°16	±1.°24	±0.°85
Mittlerer Fehler eines Abendwertes	0.35	0.38	0.26	0.41	0.48	0.32	0.47	0.57	0.37	0.58	0.62	0.42
Mittlerer Fehler des Resultats	0.06	0.06	0.04	0.07	0.08	0.05	0.08	0.10	0.06	0.10	0.11	0.07
Mittlere Fehler aus Abendwerten berechnet												
Mittlerer Fehler einer Bisektion	±1.°19	±0.°79	±0.°69	±1.°50	±1.°44	±1.°10	±1.°68	±1.°62	±1.°20	±2.°56	±1.°86	±1.°30
Mittlerer Fehler eines Abendwertes	0.59	0.40	0.35	0.75	0.72	0.55	0.84	0.81	0.60	1.28	0.93	0.65
Mittlerer Fehler des Resultats	0.09	0.06	0.06	0.14	0.13	0.10	0.15	0.15	0.11	0.23	0.16	0.11

Tabelle 10. Vergleich mit dem Gaussschen Fehlergesetz.

	γ Andromedae AB															dp (Distanzgruppe $2''-4''$)											
	A Bisektionen			*B* Bisektionen			*A* Abendwerte			*B* Abendwerte			*C* Abendwerte			$dp=f(s, a_\gamma, \Delta M, p-q, z)$			$dp=f(s, a_\gamma, \Delta M, p-q)$			$dp=f(s, a_\gamma, \Delta M)$			$dp=f(s, a_\gamma)$		
n	160			160			40			40			40			386			412			418			413		
μ	±0°.691			±0°.759			±0°.594			±0°.397			±0°.347			±0°.66			±0°.68			±0°.70			±0°.77		
h	1.023			0.932			1.190			1.781			2.038			1.071			1.040			1.010			0.918		
Δ	N_R	N_B	|d|	N_R	N_B	|d|	N_R	N_B	|d|	N_R	N_B	|d|	N_R	N_B	|d|	N_R	N_B	|d|	N_R	N_B	|d|	N_R	N_B	|d|	N_R	N_B	|d|
0°.0–0°.2	36	45	9	33	30	3	10	7	3	15	12	3	17	22	5	92	145	53	95	130	35	94	120	26	84	127	43
0.2–0.4	34	43	9	31	27	4	8	10	2	12	16	4	13	7	6	84	86	2	88	90	2	87	94	7	80	81	1
0.4–0.6	28	21	7	27	42	15	8	9	1	8	6	2	7	6	1	70	61	9	73	72	1	73	73	0	69	58	11
0.6–0.8	22	26	4	22	24	2	6	7	1	3	5	2	2	4	2	53	46	7	57	54	3	58	50	8	56	48	8
0.8–1.0	16	10	6	17	18	1	4	3	1	2	1	1	1	1	0	37	23	14	41	27	14	42	33	9	44	43	1
1.0–1.2	11	5	6	12	9	3	2	4	2	0	0	0	0	0	0	23	11	12	26	21	5	28	20	8	31	15	16
1.2–1.4	6	4	2	8	5	3	2	0	2	0	0	0	0	0	0	14	6	8	16	7	9	17	11	6	20	16	4
1.4–1.6	4	2	2	4	3	1										7	4	3	8	7	1	10	4	6	13	8	5
1.6–1.8	2	2	0	3	1	2										4	2	2	5	1	4	5	6	1	8	7	1
1.8–2.0	1	1	0	2	1	1										1	1	0	2	0	2	2	4	2	4	3	1
2.0–2.2				1	0	1										1	1	0	1	0	1	1	0	1	2	1	1
2.2–2.4																0	0	0	0	3	3	1	2	1	1	2	1
2.4–2.6																						0	1	1	1	4	3

wieweit bei einer Beobachtungsreihe der mittlere Fehler seiner theoretischen Definition streng entspricht, ist sehr schwierig und in den meisten Fällen überhaupt unmöglich.

Wenn ein Vergleich von Fehlern »a priori« und »a posteriori« überhaupt möglich ist, ist dies wohl die einfachste Methode zur Erkennung systematischer Fehler, zumal sie noch die Möglichkeit gibt, deren Größe abzuschätzen, wenn auch ohne Vorzeichen und nicht im vollen Betrage. Auf die Benutzung anderer Methoden, wie z. B. Vorzeichenprüfung oder das Kriterium von ABBE, wurde verzichtet. Die systematischen Fehler beeinflussen die Vorzeichenverteilung nicht immer ungünstig, so daß sie bei der Untersuchung verborgen bleiben können, und das ABBEsche Kriterium ist für praktische Zwecke wenig geeignet.

Für die Untersuchung der systematischen Fehler in den Abendwerten bot sich als besonders günstig der Vergleich der aus den einzelnen Bisektionen berechneten mittleren Fehler mit den mittleren Fehlern der Abendwerte. Hier wurden also die Bisektionsfehler als solche »a priori« betrachtet. Die Methode würde versagen, wenn es darauf ankäme, auch noch die Bisektionsfehler zu untersuchen, und man müßte dann zu anderen Kriterien greifen.

In Tabelle 9 sind für vier Sterne die mittleren Fehler »a priori« und »a posteriori« zusammengestellt. Die Zahl der Bisektionen und der Abendwerte gehört zu jeder der Kolumnen A und B. Durch den Vergleich der gleichbenannten Zeilen jeder Spalte erkennt man die Wirkung der systematischen Fehler, die die mittleren Fehler beinahe verdoppeln. Die Kolumne C ist allerdings hierfür nicht homogen genug: die μ_C sind in der unteren Hälfte der Tabelle aus den übrigbleibenden Resten, in der oberen, wo dies nicht möglich war, nach der Formel $\mu_C = \pm \frac{1}{2}\sqrt{\mu_A^2 + \mu_B^2}$ berechnet. Diese Inhomogenität stört aber kaum, weil nach der kleinen Tabelle auf Seite 13 die nach beiden Methoden berechneten mittleren Fehler nahezu übereinstimmen.

Man sieht aus Tabelle 9, daß die μ_B größer als die μ_A sind, wenn die mittleren Fehler aus Bisektionen erhalten sind, hingegen kleiner bei Berechnung aus Abendwerten; dies besagt, daß die Beobachtungen mit Prisma weniger mit systematischen Fehlern behaftet sind. Bei γ Andromedae sind die μ_B »a priori« denen »a posteriori« gleich. Daß die Unterschiede auf systematische und nicht auf grobe Fehler zurückzuführen sind, läßt sich aus ihrem gleichgearteten Auftreten, zum mindesten in den Messungen ohne Prisma, folgern.

In Tabelle 10 wird die Häufigkeit des Vorkommens der in den Messungen und in den dp-Werten übrigbleibenden Fehler mit dem GAUSSschen Gesetz verglichen; N_R und N_B bedeuten die Anzahl der Fehler nach der Theorie und nach der Beobachtung. Für den Vergleich der Messungsfehler wurde der Stern γ Andromedae wegen der für ihn vorliegenden größten Zahl von Beobachtungen gewählt, für den Vergleich der dp-Werte die am dichtesten besetzte Distanzgruppe $2''$–$4''$. Für γ Andromedae ist der Vergleich der Abweichungen der einzelnen Bisektionen von den dazugehörigen Abendwerten und der Abendwerte von ihrem Jahresmittel getrennt durchgeführt.

Für die rechte Hälfte der Tabelle wurden die Abweichungen der Einzelwerte der dp von ihren Mittelwerten genommen. Die Untersuchung ist in vier Gruppen nach der Anzahl der in dp berücksichtigten Argumente geteilt. In der ersten Kolumne ist $dp = f(s, a_\nu, \Delta M,$

$p-q, z$), es sind also nur die dp-Werte zum Mittel vereinigt, die bestimmten Werten dieser fünf Argumente angehören. In der zweiten Kolumne ist $dp = f(s, a_v, \Delta M, p-q)$, d. h. Gruppen von d$p$-Werten, die zu verschiedenen Zenitdistanzintervallen gehören, sind zusammengenommen und ohne Rücksicht auf z zum Mittel vereinigt. Man könnte erwarten, daß die Übereinstimmung mit dem Gaussschen Gesetz in der ersten Kolumne besser ist als in der letzten, da die Abweichungen um so mehr zufälligen Charakter annehmen sollten, je mehr Argumente herangezogen werden. Die Zusammenstellung zeigt das aber ganz und gar nicht, vielmehr ist, abgesehen von dem Bereich 0°0–0°2, die Übereinstimmung in der rechten Hälfte nicht viel schlechter als in der linken.

Die für dp berechneten mittleren Fehler nehmen mit abnehmender Anzahl der Argumente etwas zu. Dies Verhalten wurde eingehender untersucht, die Resultate sind in Tabelle 11 zusammengestellt. Es bedeuten a, b, c, d wieder die vier verschiedenen scheinbaren Lagen des Begleiters während der Beobachtung; n ist die Anzahl der dp-Werte überhaupt, m die Zahl ihrer Mittelwerte.

Tabelle 11.

Mittlere Fehler einer Bestimmung von dp.

Distanzgruppe 2″–4″.

	a	n / m	b	n / m	c	n / m	d	n / m	zusammen	n / m
$dp=f(s, a_v, \Delta M, p-q, z)$	±0°53	108 / 24	±0°68	69 / 17	±0°68	101 / 20	±0°74	108 / 26	±0°66	386 / 87
$dp=f(s, a_v, \Delta M, p-q)$	0.57	112 / 12	0.70	77 / 12	0.69	111 / 13	0.75	112 / 14	0.68	412 / 51
$dp=f(s, a_v, \Delta M)$	0.62	114 / 3	0.70	78 / 3	0.68	113 / 3	0.80	113 / 3	0.70	418 / 12
$dp=f(s, a_v)$	0.61	113 / 1	0.79	78 / 1	0.69	109 / 1	0.94	113 / 1	0.77	413 / 4

Die Zunahme der mittleren Fehler ist zwar sehr klein, scheint aber reell zu sein, weil sie in allen Kolumnen, abgesehen von c, bemerkbar ist. Die Sicherheit der Bestimmung der mittleren Fehler in der Kolumne »zusammen« ist aus dem nach $\frac{\mu}{\sqrt{2(n-m)}}$ berechneten Betrag ±0°03 ersichtlich, der bis auf eine Einheit der letzten Dezimale für alle Zeilen gleich ist. Die Anwendung dieser Formel wurde wegen der genügenden Größe von $n-m$ als zulässig angesehen.

Tabelle 11 gibt für den mittleren Fehler einer Bestimmung von dp rund ±0°7. Dieser Wert stimmt mit dem aus den mittleren Fehlern der Messungen A und B berechneten und auf Seite 15 angegebenen μ_{dp} überein. Da aber die Messungen A und B und der aus ihnen berechnete Wert von μ_{dp} noch mit systematischen Fehlern behaftet sind, ist der Wert ±0°7 zu hoch. Tabelle 9 zeigt, daß die mittleren Fehler der Bisektionen, die sich für die Berechnung von μ_{dp} besser eignen, etwa halb so groß sind wie die mittleren Fehler der Abendwerte.

μ_{dp} sollte daher eigentlich nicht größer als $\pm 0^{s}4$ sein. In Tabelle 11 ist zwar eine leichte Abnahme der mittleren Fehler von unten nach oben vorhanden, die Werte sind aber immer viel größer als $\pm 0^{s}4$.

Eine Interpretation dieses Resultats ist kaum notwendig. Es ist klar, daß der mittlere Fehler um so größer sein muß, je kleiner die Anzahl der berücksichtigten Argumente ist, weil dann dp-Werte zum Mittel vereinigt sind, die unter verschiedenen Bedingungen beobachtet sind und deswegen um größere Beträge voneinander abweichen können. Die Einführung weiterer Argumente sollte daher den mittleren Fehler verkleinern, bis er im idealen Fall den Wert $\pm 0^{s}4$ erreichen würde. Die viel zu kleine Verminderung der mittleren Fehler in Tabelle 11 besagt also, daß die eingeführten Argumente keinen großen Einfluß auf die systematischen Fehler haben und ihre Berücksichtigung die Darstellung nur wenig verbessert.

7. Zusammenfassung der Resultate.

Die formale Betrachtung der Ergebnisse läßt folgenden Schluß zu: die systematischen Fehler sind klein und von den zur Untersuchung herangezogenen Argumenten, wenn überhaupt, nur wenig abhängig.

In der Unabhängigkeit oder höchstens schwachen Abhängigkeit von dem Argument $p-q$ zeigt sich die Wirksamkeit der Beobachtungsweise, indem die scheinbare Lage der Sterne immer senkrecht oder waagerecht ist. Allerdings ist bei großem ΔM und großem z die Wirkung des Arguments $p-q$ nicht zu unterschätzen. Die Unabhängigkeit von dem Argument z hat wahrscheinlich ihre Ursache in einer äußeren Annehmlichkeit für den Beobachter, da immer in einem bequemen Sessel beobachtet wird. Wirksame Argumente sind nur a_v und ΔM.

Die Größe des veränderlichen Teils des systematischen Fehlers kann nach Tabelle 9 zu $0^{s}7$ abgeschätzt werden, wobei das Vorzeichen unbestimmt bleibt. Die »Korrektionstafeln« und Kurven zeigen etwas kleinere Fehler. Der mittlere Fehler einer Bestimmung von dp ist ebenfalls zu $\pm 0^{s}7$ gefunden worden. Da aber nach Tabelle 9 $\mu_{a\ priori}$ etwa die Hälfte von $\mu_{a\ posteriori}$ ist, darf man für μ_{dp} den Wert $\pm 0^{s}4$ annehmen. Tabelle 11 zeigt den geringen Einfluß der eingeführten fünf Argumente auf den Betrag des mittleren Fehlers von dp. Ihre Berücksichtigung verbessert die Darstellung kaum, ein tatsächlich wirksames Argument muß also unberücksichtigt geblieben sein. Es liegt die Annahme nahe, daß U dieses Argument und in ihm eine psycho-physiologische Ursache der systematischen Fehler zu sehen ist.

Der Vergleich der Häufigkeit des Fehlervorkommens mit dem Gaussschen Gesetz läßt am wenigsten einen Schluß zu. Man kann höchstens sagen, daß alle untersuchten Arten von Fehlern ziemlich gleichermaßen dem Gesetz folgen. Sie tragen also mehr den Charakter von zufälligen als von systematischen Fehlern und unterscheiden sich von den ersteren hauptsächlich durch ihre Größe. Wenn man sie dem Argument U zuschreibt, so wirkt dies Argument so, daß die von ihm abhängigen Fehler bei Vorliegen einer großen, aber keineswegs bei der für Doppelsternmessungen üblichen kleinen Anzahl von Beobachtungen ziemlich unschädlich sind.

Es darf aber nicht außer acht gelassen werden, daß die Realität der erhaltenen Resultate durch die gemachten Voraussetzungen bedingt ist. Als Grundlage der ganzen

Untersuchung diente die Annahme, daß die Kombination der Beobachtungen mit und ohne Reversionsprisma systematische Fehler beseitigt, daß also erstens $C = \frac{1}{2}(A + B)$ von systematischen Fehlern frei ist, und daß zweitens $dp = C - A = \frac{1}{2}(B - A)$ die systematische Korrektion bzw. $-dp$ den systematischen Fehler darstellt. Diese Annahme entbehrt noch der unbedingt sicheren Grundlage. Um eine gewisse Kontrolle zu haben, wurde daneben eine andere Annahme eingeführt, daß nämlich die Differenz zwischen dem Mittelwert der kombinierten Beobachtungen und den einzelnen Abendwerten ohne Prisma die systematische Korrektion darstellt: $dp' = \overline{C} - A$. Diese zweite Annahme kommt der Wahrheit sicher näher. Denn wenn schon durch Benutzung des Prismas die Kombination der Beobachtungen einigermaßen von systematischen Fehlern frei ist, so ist darüber hinaus in ihrem Mittelwert ein großer Teil der systematischen Fehler allein dadurch beseitigt, daß die Messungen unter verschiedenen Bedingungen angestellt sind. Aus dem Beobachtungskatalog ersieht man zur Genüge, daß die Mittelwerte $\overline{A}$, $\overline{B}$ nur wenig voneinander abweichen, d. h. daß in ihnen durch die Verschiedenartigkeit der Beobachtungsbedingungen ein Teil der systematischen Fehler der Einzelmessungen eliminiert ist. In großen Zügen folgt nun der Verlauf der dp'-Werte dem der dp, allerdings nur da, wo beide aus einer großen Anzahl von Einzelwerten abgeleitet sind.

Den systematischen Fehler kann man sich aus zwei Teilen bestehend denken, einem konstanten und einem variablen Teil. Während die Existenz des letzteren keinem Zweifel unterworfen ist, ist die des konstanten Teils noch fraglich, da er sich sonst bei Bahnrechnungen viel sicherer bestimmen lassen müßte. Der konstante Teil muß von den eingeführten Argumenten, die den Beobachtungsbedingungen entsprechen, unabhängig sein, weil die letzteren nicht konstant sind, und er geht daher in vollem Betrag in den Mittelwert $\overline{C}$ ein, falls die kombinierte Beobachtungsmethode ihn nicht eliminiert. Auch die Einführung von dp' vermag also nichts über den konstanten Teil des systematischen Fehlers auszusagen. Wohl aber lassen die dp'-Werte Schlüsse auf den variablen Teil des systematischen Fehlers zu und zeigen, daß die Annahme der Identität der systematischen Korrektion mit dp ziemlich zutrifft. Durch Kombination der Beobachtungen mit und ohne Prisma wird also mindestens ein Teil des systematischen Fehlers eliminiert oder wenigstens sein Betrag herabgesetzt. Denn daß die Elimination noch unvollständig ist, zeigt vor allem Tabelle 9, in der ja die μ_C, wenn sie aus Bisektionen und aus Abendwerten berechnet werden, bei völliger Elimination der systematischen Fehler übereinstimmen müßten.

Ein anfechtbarer Punkt der Prismenmethode muß hier hervorgehoben werden. Sie setzt voraus, daß bei Reversion des Gesichtsfeldes die systematischen Fehler der Messungen ohne und mit Prisma bei entgegengesetztem Vorzeichen denselben Betrag haben. Die Umkehrung des Vorzeichens ist in der Tat leicht zu erwarten, aber nicht der gleiche Betrag des systematischen Fehlers. Dafür unterscheidet sich die Art und Weise des Beobachtens mit und ohne Prisma zu stark voneinander. Während bei der Messung ohne Prisma »bewegliche« Fäden auf »feste« Sterne biseziert werden, werden mit Prisma die Sterne auf die Fäden biseziert, weil die ersteren doppelt so schnell rotieren wie die letzteren. Die Auf-

fassung des Beobachters ist also in beiden Fällen ganz verschieden. Nach einem Vorschlag von SCHILLER (9) kann man diesen Übelstand dadurch beseitigen, daß man einmal mit einem Prisma, das andere Mal mit einem Doppelprisma beobachtet. Wenn man dabei eines der Prismen, z. B. das äußere, festhält, bleibt die Auffassung ungeändert, und die Sterne erscheinen in beiden Fällen nicht »fest«. Die Elimination der systematischen Fehler erfolgt dann dadurch, daß bei der Beobachtung mit dem Doppelprisma, dessen eines an der Drehung im Positionswinkel nicht teilnimmt, die Rotationsrichtung des Gesichtsfeldes der Drehrichtung des Mikrometerkastens entgegengesetzt ist.

SCHILLERS Vorschlag stellt ohne Zweifel methodisch eine Verbesserung des gewöhnlichen Prismenverfahrens dar, erschwert aber in der Praxis die Beobachtung stark, weil das Festhalten des Prismas an dem drehbaren Mikrometerkasten unbequem ist. Außerdem ist ein Auftreten von Reflexionen, größere Absorption in dem Doppelprisma und, zumal bei schwierigen Paaren, eine Verschlechterung der Bilder zu befürchten.

Für die vorliegende Untersuchung kam die Methode deswegen nicht in Frage, weil sie keinen Aufschluß über die Beobachtungen ohne Prisma gibt.

II. Untersuchungen mit Hilfe künstlicher Sterne.

1. Beschreibung der Apparatur.

Nach einer Anregung von J. Dick sollte die Untersuchung versuchsweise auch auf Beobachtungen künstlicher Sterne ausgedehnt werden. Zu diesem Zweck wurde in der Werkstatt der Sternwarte eine Apparatur gebaut, die in der Taukappe des 65 cm-Refraktors vor dem Objektiv befestigt wurde und in dessen Brennebene die Abbildung der künstlichen Sterne ergab.

Abb. 8.
Die Apparatur zur Messung künstlicher Sterne in der Taukappe des 65 cm-Refraktors.

Die Apparatur bestand aus einem System von Kollimatoren. Zwei Fernrohre wurden so montiert, daß sie in einer Achse hintereinander standen und mit den Objektiven gegen das Objektiv des Refraktors gerichtet waren. Das erste war ein kleiner Sucher, bei dem sich an Stelle des Okulars die künstlichen Sterne befanden, die durch von der Rückseite beleuchtete Löcher in einer drehbar einmontierten Platte dargestellt wurden. Die das Objektiv des Suchers verlassenden parallelen Strahlen fielen auf das Okular des zweiten Fernrohres, welches die Bilder stark verkleinerte. Die kleine reelle Abbildung der künstlichen Sterne stand im Brennpunkt des Objektivs des zweiten Kollimators, und aus ihm fielen die parallelen Strahlen auf das Objektiv des 65 cm-Refraktors. Die schematische Darstellung der Abbildung 9 erläutert diese kurze Beschreibung.

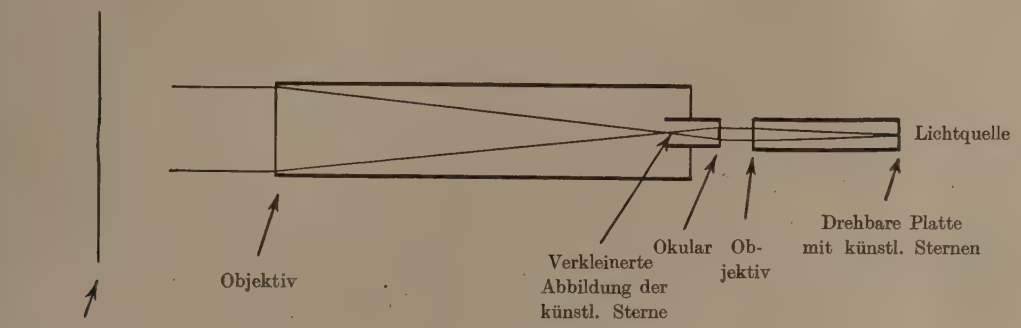

Abb. 9.
Schematische Darstellung der Apparatur.

Trotz des Verkleinerungssystems hatten die Abbildungen der künstlichen Sterne einen Durchmesser von etwa 3″, da im zweiten Kollimatorrohr hinreichend starke Okulare wegen der dann eintretenden Bildverschlechterung nicht angewandt werden konnten und für das Kollimatorsystem nur kleine Objektive mit nicht genügend großem Öffnungsverhältnis zur Verfügung standen. Andererseits konnten die Löcher in der Platte nicht weiter verkleinert werden, die kleinsten in der Werkstatt der Sternwarte hergestellten noch gut runden Löcher hatten einen Durchmesser von 0.13 und 0.14 mm. Die Ausführung war also zwar nicht erstklassig, aber jedenfalls genügend; die Sterne wirkten so wie natürliche Sterne bei schlechten Bildern, auch das Funkeln entstand spontan infolge Erwärmung der Luft durch die Lampe. Die Distanz zwischen den beiden Sternen betrug 10″, der Helligkeitsunterschied des Sternpaares war etwa 1^m. Außerdem wurde auf der Platte ungefähr in Richtung der Verbindungslinie des Paares noch ein dritter Stern angebracht, der in der Distanz 251″ erschien und die Bestimmung des »wahren« Positionswinkels ermöglichen sollte. Das Prinzip hierfür bestand in folgendem. Bezeichnet man die Sterne in der Reihenfolge, wie man sie sieht, etwa mit 1, 2, 3, wobei Stern 3 die weite Komponente ist, so kann man nach Ermittlung der Positionswinkeldifferenz $p_{1,2} - p_{1,3}$ am Meßapparat durch jeweilige Messung des Positionswinkels $p_{1,3}$ am Refraktor den »wahren« Positionswinkel $p_{1,2}$ des Paares erhalten. Durch Ausmessung der Winkeldifferenz am Meßapparat hoffte ich eine größere Genauigkeit zu erzielen

als durch Ausmessung am Refraktor, da man nach den heutigen Erfahrungen annehmen darf, daß Messungen von Doppelsternen auf Platten nicht mit systematischen Fehlern behaftet sind. Die Platte wurde am Toepferschen Meßapparat 24 mal, von jeder Seite 12 mal, ausgemessen; das Resultat war

$$\Delta p = +1\overset{\circ}{.}7 \pm 0\overset{\circ}{.}07.$$

Die Genauigkeit der Bestimmung ließ noch zu wünschen übrig, sie konnte jedoch wegen der zu großen Bilddurchmesser der Löcher in der Platte nicht erhöht werden. Zudem wird sich in den weiteren Ausführungen zeigen, daß eine kleine Ungenauigkeit im »wahren« Positionswinkel nicht schädlich sein konnte.

2. Gang der Untersuchung.

Zunächst wurden durch Messung der äußeren Sterne 1, 3 am Refraktor möglicherweise auftretende Fehlerquellen untersucht, vor allem die etwaige Veränderung des Positionswinkels bei Wanderung der Sterne im Gesichtsfeld, wie sie durch die Biegung der die Apparatur tragenden Taukappe entstand. Die Prüfung ergab dabei keine meßbare Veränderung des Positionswinkels. Um allerdings die Wanderung auf kleine Bereiche zu beschränken, durfte die Lage des Instruments nicht stark geändert werden, ohne eine Neujustierung der künstlichen Sterne vorzunehmen. Ferner wurde, da die Bestimmung des »wahren« Positionswinkels von der Messung des Winkels $p_{1,3}$ abhängt, sorgfältig untersucht, ob bei dieser Messung Differenzen zwischen Beobachtungen mit und ohne Prisma und zwischen senkrechten und waagerechten Messungen bestehen. Bei einer aus acht Bisektionen bestehenden Messung war der aus den »Abendwerten« berechnete mittlere Fehler $\pm 0\overset{\circ}{.}02$, und die untersuchten Differenzen, die aus einer größeren Anzahl von Messungen bestimmt wurden, überstiegen diesen Wert nicht. Man konnte sich also mit einer aus acht Bisektionen bestehenden Messung des Positionswinkels $p_{1,3}$ begnügen, um den »wahren« Positionswinkel $p_{1,2}$ zu bestimmen. Auch war der Gebrauch des Prismas dafür nicht notwendig.

Da bei diesen Beobachtungen s und ΔM konstant blieben, konnten die systematischen Fehler nur von den drei restlichen Argumenten abhängen:

$$\mathrm{d}p = \mathrm{f}\,(a_\nu,\ p - q,\ z).$$

Wie bei den natürlichen Sternen wurde auch hier das Hauptaugenmerk auf die Untersuchung des Verlaufs und des Verhaltens der systematischen Fehler gerichtet. Als neue Aufgabe kam dazu die Prüfung der Wirkung des Prismas. Dagegen wurde auf eine Bestimmung der systematischen Korrektionen für Beobachtungen am Himmel durch Messung an künstlichen Sternen grundsätzlich verzichtet. Denn wenn man sich die systematischen Fehler bei Doppelsternmessungen als Funktionen von s, a_ν, ΔM, ... denkt, so ist die Ableitung der Korrektionen auf Grund von Beobachtungen künstlicher Sterne deswegen unzulässig,

weil ein Unterschied im Aussehen besteht, der als neues Argument genau so wie die bisherigen die systematischen Fehler beeinflußt. Dasselbe gilt, wenn man sich die Fehler als Funktion von U, also durch eine psycho-physiologische Ursache hervorgerufen denkt. In letzterem Falle spielt eine wichtige Rolle das Zeitargument: keinesfalls können nicht gleichzeitig angestellte Beobachtungen an natürlichen und künstlichen Sternen miteinander verglichen werden.

Die Beobachtungen wurden dadurch sehr erschwert, daß infolge der Biegung der Taukappe ein öfteres Einjustieren notwendig war, um bei Lageänderungen des Refraktors die Sterne in der Nähe der Gesichtsfeldmitte zu halten. Dies erfolgte von einer Feuerleiter aus und nahm mehr Zeit in Anspruch als die Beobachtungen selbst. Bei diesen Justierungsarbeiten wurde ich von cand. phil. F. Beileke dankenswerterweise unterstützt.

Insgesamt wurden 219 Messungen angestellt. Darunter dienten 39 für eine Voruntersuchung über die Brauchbarkeit des Verfahrens, 36 für die Bestimmung des wahren Positionswinkels und 144 für die eigentliche Untersuchung der systematischen Fehler. Während der Beobachtungen wurden die beiden Argumente $p-q$ und z in gleichmäßigen Intervallen variiert, das dritte Argument a_v trat zwangsläufig hinzu, weil die Kopfhaltung von $p-q$ abhängt. Nun konnte man $p-q$ auf zweierlei Weise variieren: durch Änderung des Stundenwinkels oder durch Änderung des Positionswinkels. Die zweite Möglichkeit war bequemer, weil es leichter war, die durchlochte Platte im Kollimatorsystem zu drehen, als das ganze System neu zu justieren, wie es bei jeder Änderung des Stundenwinkels erforderlich war. Alle Beobachtungen wurden daher im Meridian angestellt. Dadurch wurde eine Neujustierung des Kollimatorsystems nur bei Veränderungen der Zenitdistanz nötig; die letztere wurde in sechs Intervalle eingeteilt. Die Einteilung von $p-q$ erfolgte in acht Intervalle von je 45° und ergab mit den vier Möglichkeiten für a_v zwölf verschiedene Beobachtungsbedingungen. In Verbindung mit den je sechs Zenitdistanzen betrug die Gesamtzahl der Beobachtungsbedingungen also 72.

3. Messungen und Resultate.

Der »wahre« Positionswinkel wurde aus der Messung der weiten Sterne 1, 3 bestimmt: $p = p_{1,3} + 1\overset{\circ}{.}7$. Der mittlere Fehler dieser Bestimmung ist derselbe wie der von Δp, nämlich $\pm 0\overset{\circ}{.}07$; der mittlere Fehler $\pm 0\overset{\circ}{.}02$ von $p_{1,3}$ beeinflußt diesen Wert nicht. Diese Unsicherheit würde höchstens bei der Ableitung absoluter Korrektionen stören, die hier außer Betracht bleibt, für den Verlauf der systematischen Fehler ist sie belanglos, weil sie nur eine Verschiebung der Abszissenachse bedeutet.

Tabelle 12.

Differenzen zwischen dem wahren Positionswinkel und den Abendwerten der Messungen ohne und mit Reversionsprisma.

a

z	$p-q$	ΔA	ΔB	$p-q$	ΔA	ΔB	$p-q$	ΔA	ΔB
2°.4	313°.4	+0°.6	−0°.1	1°.4	+1°.0	−1°.0	48°.2	−0°.6	+1°.1
	315.9	−0.4	−0.4	1.1	−0.1	+0.2	45.4	+0.8	+0.2
17.4	313.4	−0.6	−0.4	1.4	0.0	+0.6	48.2	−0.4	−0.6
	315.9	−0.7	−0.2	1.1	+0.5	−0.3	45.4	−0.7	+1.4
32.4	313.4	−0.2	+0.2	1.4	+0.2	−0.3	48.2	−0.7	−1.6
	315.9	−0.4	−1.0	1.1	+0.3	+0.1	45.4	+0.6	+0.6
47.4	316.0	−1.0	+0.4	1.4	+0.5	+0.4	48.2	−0.8	−0.7
		−1.0	−0.1	1.1	−2.0	−1.3	45.4	+0.4	−0.2
62.4	316.0	−0.3	−1.0	1.4	+0.6	0.0	48.2	−0.5	−1.0
		−0.2	+0.1	1.1	−0.2	+0.7	45.4	+0.5	+0.1
72.4	316.0	+0.1	+0.1	1.4	−0.6	−0.1	48.2	−0.3	−1.8
		−1.6	+0.4	1.1	+1.1	+0.8	45.4	+1.1	0.0

b

z	$p-q$	ΔA	ΔB	$p-q$	ΔA	ΔB	$p-q$	ΔA	ΔB
2°.4	48°.2	+0°.8	−0°.7		−0°.9	−0°.3	135°.1	−0°.3	−1
	45.4	−0.9	−0.5	91°.9	+0.9	+1.2		−0.3	−1
17.4	48.2	−0.2	−0.4	91.9	−0.6	−0.6	135.1	−0.7	−0
	45.4	−1.2	−0.5		−0.1	−0.1		−0.2	−1
32.4	48.2	−2.4	−1.0	91.9	−0.1	+0.5	135.1	−0.5	−1
	45.4	−0.6	−1.0		+0.7	+1.2		−0.8	−2
47.4	48.2	−1.2	+1.2	91.9	+0.4	+0.6	135.1	+0.4	−0
	45.4	+0.1	+0.2		+0.1	+0.5		+0.7	+0
62.4	48.2	−1.2	−0.8	91.9	+0.1	+0.7	135.1	−0.3	−0
	45.4	−1.1	−0.8		+1.1	+0.6		−1.1	−0
72.4	48.2	−1.3	0.0	91.9	−0.2	−0.9	135.1	−0.7	−
	45.4	−0.5	−1.3		+0.8	−0.1		+0.1	−

c

z	$p-q$	ΔA	ΔB	$p-q$	ΔA	ΔB	$p-q$	ΔA	ΔB
2°.4	135°.1	−1°.5	−0°.5	179°.0	−1°.2	+0°.2	226°.1	−0°.7	+0°.1
		−1.6	−1.1		−0.8	0.0		−0.1	+0.5
17.4	135.1	−0.7	−0.4	179.0	−0.7	+0.7	226.1	−0.2	+0.1
		−0.6	−0.5		−1.2	−0.4		−1.2	−0.9
32.4	135.1	−0.5	−1.3	179.1	−0.5	+0.3	225.9	−0.9	−1.0
		−1.6	−0.8		−0.8	+0.7		−0.2	0.0
47.4	135.1	−1.1	−1.0	184.2	+0.5	+0.4	225.9	−0.3	+0.5
		−2.7	−2.4	179.1	−0.8	−0.1		−1.0	−0.9
62.4	135.1	−0.5	+0.7	184.2	−0.5	+0.3	225.9	+0.1	−0.1
		−0.7	−0.5	179.1	−1.1	+0.3		−1.3	0.0
72.4	135.1	+0.2	−0.2	184.2	+0.4	+0.2	225.9	−0.3	−0.3
		−0.8	−0.3	179.1	−0.1	−0.1		−0.2	+1.1

d

z	$p-q$	ΔA	ΔB	$p-q$	ΔA	ΔB	$p-q$	ΔA	Δ
2°.4	226°.1	+0°.8	−0°.8	272°.4	+0°.7	−1°.0	313°.4	+0°.8	+
		−0.6	+0.4		+0.4	−1.3	315.9	+0.9	
17.4	226.1	−0.9	−0.4	272.4	+0.8	−1.2	313.4	+0.2	−
		−0.6	−1.1		+0.4	−0.5	315.9	+0.1	−
32.4	225.9	+0.9	−2.2	272.4	+1.0	−1.2	313.4	+0.8	+
		−0.8	−0.1		+0.9	−1.7	315.9	+0.4	+
47.4	225.9	−0.2	−2.0	272.4	+1.5	+0.2	313.4	+1.1	−
		−0.3	−1.1		+0.3	−1.2	315.9	+1.0	−
62.4	225.9	−0.1	−0.7	272.4	+1.1	−0.5	316.0	+1.0	−
		+0.7	0.0		+0.9	+0.2		+0.9	−
72.4	225.9	−0.2	−0.7	272.4	+1.3	+0.6	316.0	+0.7	−
		+0.6	+0.2		+0.6	−0.1		0.0	−

Bezeichnet man mit p den wahren Positionswinkel und mit A und B wieder die Messungen ohne und mit Prisma, dann seien $p - A = \Delta A$, $p - B = \Delta B$ die beobachteten Differenzen. An Stelle der Beobachtungen selbst sind in Tabelle 12 die beobachteten Differenzen zwischen dem wahren Positionswinkel und den Abendwerten zusammengestellt. Jeder Abendwert wurde wie bei den natürlichen Sternen aus vier Bisektionen abgeleitet, auch die Beobachtungsmethode war dieselbe. Da nie nördlich vom Zenit beobachtet wurde, ist der parallaktische Winkel q immer gleich Null, in der Kolumne $p - q$ sind also die Werte von p angegeben.

Tabelle 13.
Mittelwerte der Differenzen ΔA und ΔB.

a

$p-q$ / z	315°		0°		45°		$dp = f(a_v, z)$	
	ΔA	ΔB	ΔA	ΔB	ΔA	ΔB	ΔA	ΔB
2°.4	+0°.10	−0°.25	+0°.45	−0°.40	+0°.10	+0°.65	+0°.22	0°.00
17.4	−0.65	−0.30	+0.25	+0.15	−0.55	+0.40	−0.32	+0.08
32.4	−0.30	−0.40	+0.25	−0.10	−0.05	−0.50	−0.03	−0.33
47.4	−1.00	+0.15	−0.75	−0.45	−0.20	−0.45	−0.65	−0.25
62.4	−0.25	−0.45	+0.20	+0.35	0.00	−0.45	−0.02	−0.18
72.4	−0.75	+0.25	+0.25	+0.35	+0.40	−0.90	−0.03	−0.10
$dp =$							$dp = f(a) = \text{const.}$	
$f(a_v, p-q)$	−0°.48	−0°.17	+0°.11	−0°.02	−0°.05	−0°.21	−0°.14	−0°.13

b

$p-q$ / z	45°		90°		135°		$dp = f(a_v, z)$	
	ΔA	ΔB	ΔA	ΔB	ΔA	ΔB	ΔA	ΔB
2°.4	−0°.05	−0°.60	0°.00	+0°.45	−0°.30	−1°.40	−0°.12	−0°.52
17.4	−0.70	−0.45	−0.35	−0.35	−0.45	−0.90	−0.50	−0.57
32.4	−1.50	−1.00	+0.30	+0.85	−0.65	−1.80	−0.62	−0.65
47.4	−0.55	+0.70	+0.25	+0.55	+0.55	−0.05	+0.08	+0.40
62.4	−1.15	−0.80	+0.60	+0.65	−0.70	−0.40	−0.42	−0.28
72.4	−0.90	−0.65	+0.30	−0.50	−0.30	−1.50	−0.30	−0.88
$dp =$							$dp = f(b) = \text{const.}$	
$f(a_v, p-q)$	−0°.81	−0°.47	+0°.28	+0°.18	−0°.31	−1°.01	−0°.31	−0°.41

c

$p-q$ / z	135°		180°		225°		$dp = f(a_v, z)$	
	ΔA	ΔB	ΔA	ΔB	ΔA	ΔB	ΔA	ΔB
2°.4	−1°.55	−0°.80	−1°.00	+0°.10	−0°.40	+0°.30	−0°.98	−0°.13
17.4	−0.65	−0.45	−0.95	+0.15	−0.70	−0.40	−0.77	−0.23
32.4	−1.05	−1.05	−0.65	+0.50	−0.55	−0.50	−0.75	−0.35
47.4	−1.90	−1.70	−0.15	+0.15	−0.65	−0.20	−0.90	−0.58
62.4	−0.60	+0.10	−0.80	+0.30	−0.60	−0.05	−0.67	+0.12
72.4	−0.30	−0.25	+0.15	+0.05	−0.25	+0.40	−0.13	+0.07
$dp =$							$dp = f(c) = \text{const.}$	
$f(a_v, p-q)$	−1°.01	−0°.69	−0°.57	+0°.21	−0°.52	−0°.08	−0°.70	−0°.18

d

$p-q$ / z	225°		270°		315°		$dp = f(a_v, z)$	
	ΔA	ΔB	ΔA	ΔB	ΔA	ΔB	ΔA	ΔB
2°.4	+0°.10	−0°.20	+0°.55	−1°.15	+0°.85	+0°.05	+0°.50	−0°.43
17.4	−0.75	−0.75	+0.60	−0.85	+0.15	−1.05	0.00	−0.88
32.4	+0.05	−1.15	+0.95	−1.45	+0.60	+0.60	+0.53	−0.67
47.4	−0.25	−1.55	+0.90	−0.50	+1.05	−1.35	+0.57	−1.13
62.4	+0.30	−0.35	+1.00	−0.15	+0.95	−1.35	+0.75	−0.62
72.4	+0.20	−0.25	+0.95	+0.25	+0.35	−0.75	+0.50	−0.25
$dp =$							$dp = f(d) = \text{const.}$	
$f(a_v, p-q)$	−0°.06	−0°.71	+0°.82	−0°.64	+0°.66	−0°.66	+0°.48	−0°.67

In Tabelle 13 sind Mittelwerte aus je zwei Differenzen der Tabelle 12 zusammengestellt, die gleichen Beobachtungsbedingungen entsprechen. Als Argument $p-q$ sind runde Zahlen eingeführt, die von den wahren Mittelwerten von $p-q$ nach Tabelle 12 nur sehr wenig abweichen. Die Mittelbildung einer Kolumne bedeutet eine Vernachlässigung der Zenitdistanz: $dp = f(a_\nu, p-q)$, die der Zeilen eine Vernachlässigung von $p-q$: $dp = f(a_\nu, z)$. Das Argument a_ν ist in jeder der vier Tabellen konstant. Der Mittelwert aller ΔA bzw. ΔB einer Tabelle darf daher mit $dp = f(a_\nu) = \text{const.}$ bezeichnet werden.

Das Gesamtmittel der vier Tabellen ist:

$$\Delta A = -0^{\circ}.17, \quad \Delta B = -0^{\circ}.35.$$

Als ein endgültiges Resultat der Untersuchung an natürlichen Sternen war im vorigen Kapitel dp unter Vernachlässigung aller Argumente zu $+0^{\circ}.15$ gefunden worden. Da $dp = \frac{1}{2}(B-A) = \frac{1}{2}(\Delta A - \Delta B)$ ist, ergibt sich hier aus Beobachtungen künstlicher Sterne sein Wert zu $+0^{\circ}.09$.

Tabelle 14.

ΔA als Funktion der Kopfhaltung.

Kopfneigung	:	..
Rechts 45°	−0°.7	−0°.4
Normal 0°	−0.2	+0.5
Links 45°	−0.3	+0.2

Die vereinfachte Tabelle 14 enthält nur ΔA-Werte aus Beobachtungen ohne Prisma, deren jeder einzelne aus 24 Beobachtungen abgeleitet ist. Argumente der Tabulierung sind die scheinbare Lage der Sterne während der Beobachtung (:, ··) und die Kopfhaltung.

Tabelle 15.

Mittlere Fehler der Messungen.

	μ_A	μ_B	μ_C
Berechnet aus den Bisektionen	±0°.31	±0°.37	±0°.24
Berechnet aus den Abendwerten	0.68	0.73	0.53
»Wahre« Fehler	0.81	0.85	0.65

In Tabelle 15 sind die auf verschiedene Weise berechneten mittleren Fehler zusammengestellt. Wie bei den natürlichen Sternen sind sie sowohl aus den Bisektionen wie aus den Abendwerten erhalten, d. h. aus den Differenzen zwischen den Bisektionen und ihren Abendwerten und zwischen den Abendwerten und ihrem »Jahresmittel« berechnet, das hier mit dem arithmetischen Mittel der bei ungeändertem Positionswinkel beobachteten Abendwerte identisch ist. In der dritten Zeile der Tabelle sind Fehler angegeben, die als »wahre« Fehler bezeichnet werden sollen, da sie aus den Differenzen zwischen den Abendwerten und dem »wahren« Positionswinkel berechnet sind, so daß die ΔA selbst hier als übrigbleibende Reste aufgefaßt werden. Dieser »wahre« Fehler ist rein formal nach der Formel $\frac{[vv]}{n}$ berechnet worden. Er stellt weder den tatsächlichen wahren Fehler dar, weil der »wahre« Positionswinkel nicht fehlerfrei bestimmt werden konnte, noch einen mittleren Fehler im gewöhnlichen Sinn, weil wegen des Fehlens eines Vergleichs mit einem Mittelwert die Summe der übrigbleibenden »Reste« nicht gleich Null ist. Der »wahre« Fehler ist trotz seiner unbestimmten Definition eingeführt worden, weil es nicht uninteressant war, seine Größe mit den auf die übliche Weise berechneten mittleren Fehlern zu vergleichen. Alle Fehler beziehen sich auf einen Abendwert, also eine Messung aus vier Bisektionen. Die Tabelle zeigt, daß wie bei den natürlichen Sternen die aus Abendwerten berechneten Fehler doppelt so groß sind wie die aus den Bisektionen erhaltenen. Dies deutet wieder auf das Vorhandensein eines veränderlichen Teils in den systematischen Fehlern. Die Abschätzung der Größe der systematischen Fehler ergibt aus den Abendwerten 0°.6 mit unbestimmtem Vorzeichen und aus den »wahren« Fehlern einen Wert zwischen 0°.7 und 0°.8. Also ist der veränderliche Teil des systematischen Fehlers bei Beobachtungen künstlicher Sterne von derselben Größe wie bei denen natürlicher Sterne, etwa 0°.7.

Tabelle 16.

Mittlere Fehler von ΔA.

	$\mu_{\Delta A}$	m	n
$\Delta A = f(a_\nu, p-q, z)$	±0°.65	72	144
$\Delta A = f(a_\nu, p-q)$	0.62	12	144
$\Delta A = f(a_\nu, z)$	0.68	24	144
$\Delta A = f(a_\nu)$	0.67	4	144
$\Delta A = f(:, \cdot\cdot)$	0.76	2	144
$\Delta A =$ const.	0.80	1	144

Schließlich sind noch in Tabelle 16 mittlere Fehler von ΔA zusammengestellt, die auf dieselbe Weise wie im vorigen Kapitel bei den Untersuchungen an natürlichen Sternen berechnet sind. Das Prinzip der Berechnung ist dort schon beschrieben worden. Die Resultate können, abgesehen von den beiden letzten Zeilen, mit denen der Tabelle 11 verglichen werden und zeigen wiederum eine Unabhängigkeit von den eingeführten Argumenten. Die

Zeile $\Delta A = f(:, \cdot\cdot)$ ist aus getrennten Vergleichen der einzelnen Werte von ΔA bei senkrechten und waagerechten Beobachtungen jeweils mit den zugehörigen Mittelwerten erhalten. Gegenüber der vorigen Zeile zeigt die Tabelle hier einen Sprung, es besteht also ein Unterschied zwischen den Lagen a und c des Begleiters bzw. b und d. Bei dem geringen Helligkeitsunterschied von etwa 1^m zwischen den Komponenten hätte man erwarten dürfen, daß es gleichgültig ist, ob bei senkrechter Beobachtung der Begleiter oben oder unten bzw. bei waagerechter rechts oder links steht. Die Genauigkeit der Bestimmung des mittleren Fehlers ist hier geringer als in Tabelle 11, die Unsicherheitsbeträge schwanken zwischen $\pm 0^s.05$ und $\pm 0^s.04$, so daß die Unterschiede zwischen den mittleren Fehlern in den ersten vier Zeilen nicht reell sind.

Da $\Delta A = \text{const.} - A$ ist, ist unter Außerachtlassung der Unsicherheit der Konstantenbestimmung $\mu_{\Delta A} = \mu_A$; eine Berücksichtigung der Unsicherheit würde den mittleren Fehler von ΔA um weniger als ein hundertstel Grad ändern.

Man erhält, wenn man Tabelle 15 den Wert des mittleren Fehlers aus Bisektionen entnimmt, $\mu_{\Delta A} = \pm 0^s.3$, also einen viel kleineren Betrag als die Werte der Tabelle 16. Damit kommt man hier zu demselben Resultat wie bei den natürlichen Sternen, daß nämlich die eingeführten Argumente die Messungen nicht von den systematischen Fehlern zu befreien vermögen.

Die graphische Darstellung der Differenzen gibt hier ein viel charakteristischeres Bild als es bei den aus Beobachtungen natürlicher Sterne erhaltenen Fehlern der Fall war. In Abbildung 10 stellen Punkte die ΔA, Kreise die ΔB dar, die obere Darstellung gilt für senkrechte (:), die untere für waagerechte ($\cdot\cdot$) Messungen, jeder Teil ist entsprechend den sechs Zenitdistanzen untergegliedert. Die drei Punkt-Kreis-Paare jeder einzelnen Darstellung entsprechen den drei Arten der Kopfhaltung; das linke Paar entspricht einer Kopfneigung nach rechts um 45°, das mittlere normaler Kopfhaltung, das rechte einer Linksneigung um 45°. Mithin versinnbildlichen in der oberen Darstellung für senkrechte Messungen die drei Paare Differenzen ΔA und ΔB, die zu den $p-q$-Werten $315° \pm 180°$, $0° \pm 180°$ und $45° \pm 180°$ gehören; in der unteren Darstellung für waagerechte Messungen entspricht das linke Paar den Differenzenwerten bei $p - q = 45° \pm 180°$, das mittlere bei $90° \pm 180°$, das rechte endlich bei $135° \pm 180°$.

Es fällt auf, daß in der oberen Hälfte der Darstellung die Kreise über den Punkten, in der unteren umgekehrt die Punkte über den Kreisen liegen. Dies zeigt, daß es zur Elimination systematischer Fehler nicht weniger vorteilhaft ist, senkrechte Messungen mit waagerechten zu kombinieren als Messungen ohne und mit Prisma. Es wurde deswegen bei den späteren nach 1933 angestellten Messungen bewegter Paare weniger ohne und mit Prisma beobachtet, als vielmehr hauptsächlich senkrecht und waagerecht.

Aus Abbildung 10 kann man ferner ersehen, wieweit eine Veränderung des am Meßapparat bestimmten Wertes $\Delta p = +1^s.7$ die Darstellung der Beobachtungen verbessern würde. Es bedürfte hierfür, da die Punkte und Kreise größtenteils unterhalb der Abszissenachse liegen, einer Verschiebung der letzteren nach unten, und diese Verschiebung wäre notwendig, wenn man annehmen könnte, daß die Messungen am Refraktor besser seien als am Meßapparat. Der

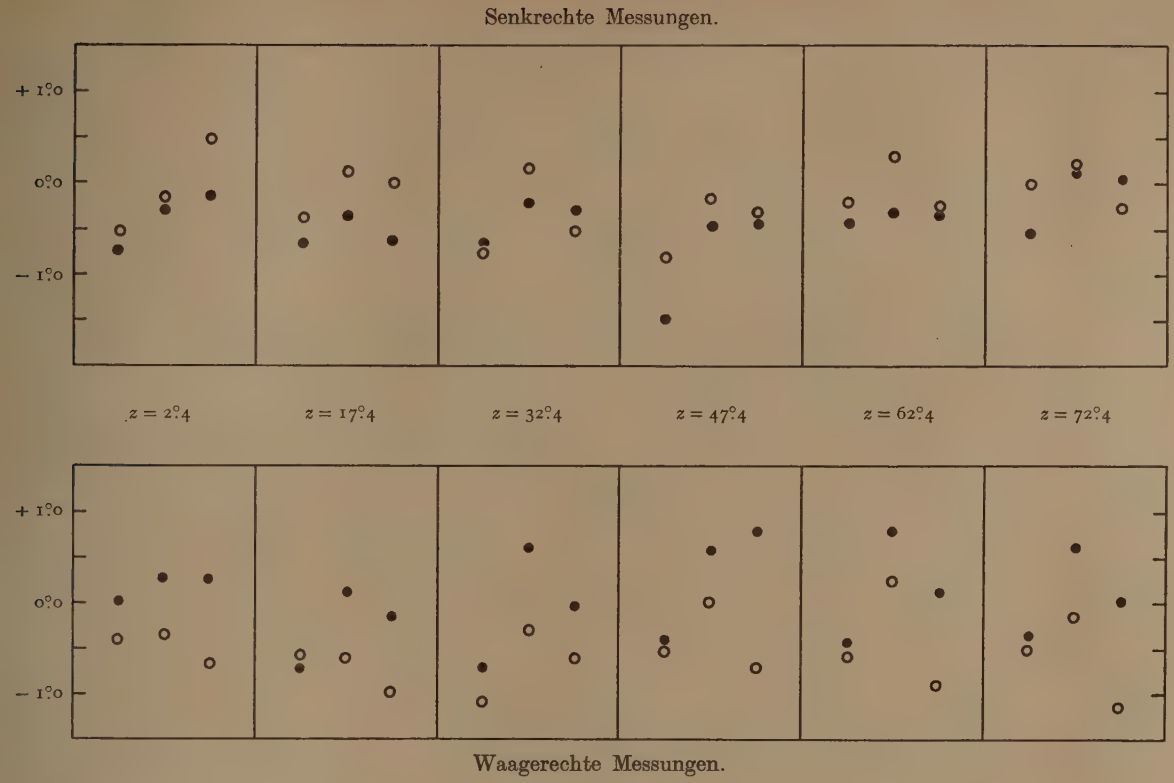

Abb. 10.

Mittelwerte der ΔA (●) und ΔB (○) für senkrechte (oben) und waagerechte (unten) Messungen.

Betrag der Verschiebung ergibt sich aus dem Mittel der beiden endgültigen Werte von ΔA und ΔB zu −0?26, d. h. Δp müßte um +0?26 auf +2?0 erhöht werden. Diese Verbesserung vorzunehmen ist aber zwecklos, weil die Annahme, daß der Mittelwert aus allen Beobachtungen am Refraktor frei von systematischen Fehlern ist, keine Berechtigung hat. Denn der Verlauf der Punkte und Kreise, insbesondere soweit sie zu verschiedenen Kopfhaltungen gehören, zeigt einen stark ausgeprägten systematischen Charakter. Da außerdem das Bestreben nicht dahin ging, die reellen Korrektionen zu gewinnen, würde die Veränderung von Δp nur ein Resultat ändern, die Größe der »wahren« Fehler in Tabelle 15.

In Abbildung 11 sind die ΔA-Werte noch als Funktion der Zenitdistanz aufgetragen. Die Darstellung ist wieder nach senkrechten und waagerechten Messungen getrennt und nach der Kopfhaltung untergeteilt. I bedeutet Rechtsneigung, III Linksneigung um 45°, II entspricht normaler Kopfhaltung. Zwar ist die Streuung der Punkte größer, als es

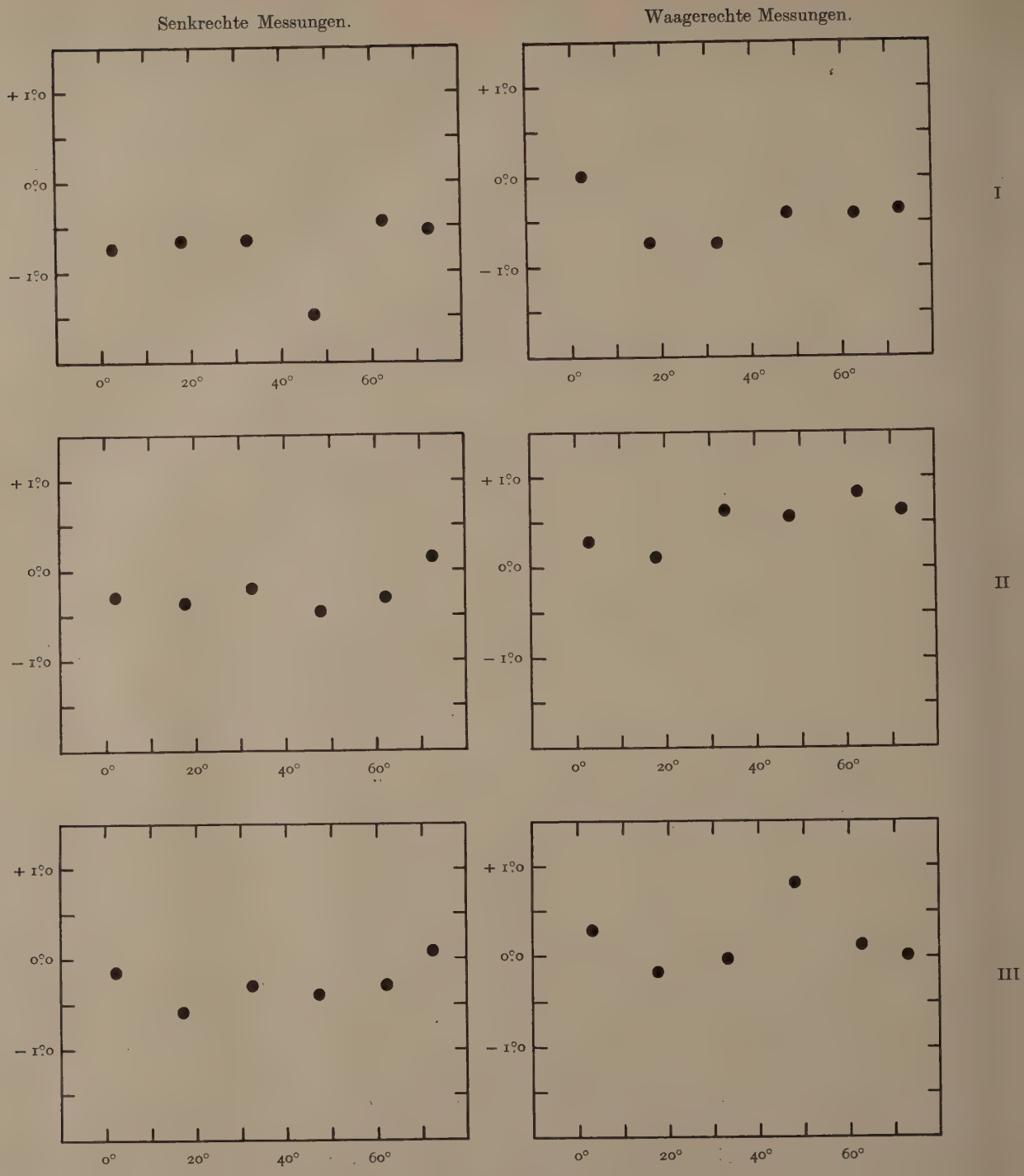

Abb. 11. $\Delta A = f(z)$.

die mittleren Fehler erlauben, die hier etwa ±0°.2 betragen, doch kann der Verlauf nicht gut durch Veränderung der Zenitdistanz erklärt werden. Die extremen Werte gehören sogar meistens mittleren Zenitdistanzen an.

4. Prüfung der Voraussetzungen der Prismenmethode.

Die letzte und wohl wichtigste Aufgabe dieses Kapitels ist die Untersuchung der Wirkung des Prismas. Dies ist gleichbedeutend mit einer Prüfung der im ersten Kapitel benutzten grundsätzlichen Annahmen, daß $C = \frac{1}{2}(A + B)$ von systematischen Fehlern frei ist und daß die systematische Korrektion durch $dp = \frac{1}{2}(B - A) = \frac{1}{2}(\Delta A - \Delta B)$ dargestellt wird. Da die Werte von ΔA und ΔB noch mit zufälligen Fehlern behaftet sind, kann die letzte Gleichung nur in gewissen Grenzen erfüllt sein, die sich auf Grund der mittleren Fehler feststellen lassen.

Die Darstellung der durch die Prismenmethode erzielten Verbesserung für einzelne Messungen und für ihre Mittelwerte ist grundsätzlich verschieden. Es kann vorkommen, daß einzelne Messungen verbessert werden, nicht aber die Mittelwerte, wenn z. B. im Mittelwert die systematischen Fehler der Einzelmessungen nahezu eliminiert sind. Man fasse nur das einfache Beispiel ins Auge:

ΔA	ΔB	Fehler der kombinierten Messung $\Delta C = \frac{1}{2}(\Delta A + \Delta B)$	Verbesserung
+0°.8	−0°.8	0°.0	100%
−1.2	+0.4	−0.4	67%
−0.2	−0.2	−0.2	0%

Hier bleibt der Mittelwert unverbessert, obwohl jede einzelne Messung verbessert wird.

Die Untersuchung, wieweit die Messungen mit Prisma jene ohne Prisma verbessern, ist auf zwei Arten durchgeführt worden, einmal ohne Rücksicht auf zufällige Fehler, und zweitens mit Berücksichtigung der zufälligen Fehler. Die Resultate der ersten Untersuchung geben die Abbildungen 12 und 13 wieder. In Abbildung 12 sind die einzelnen Messungen des Beobachtungsmaterials, in Abbildung 13 die Mittelwerte aus je vier Messungen in die Untersuchung einbezogen worden. Gegenstand der Darstellung ist die verbessernde Wirkung $\Delta A - \Delta C = \frac{1}{2}(\Delta A - \Delta B)$ des Prismas, prozentual in bezug auf ΔA genommen, also die Größe $\frac{100\,(\Delta A - \Delta B)}{2\,\Delta A}$. Diese Definition erlaubt einfache Rückschlüsse auf Art und Ausmaß der erzielten Änderung der Messungen. Ist ΔB

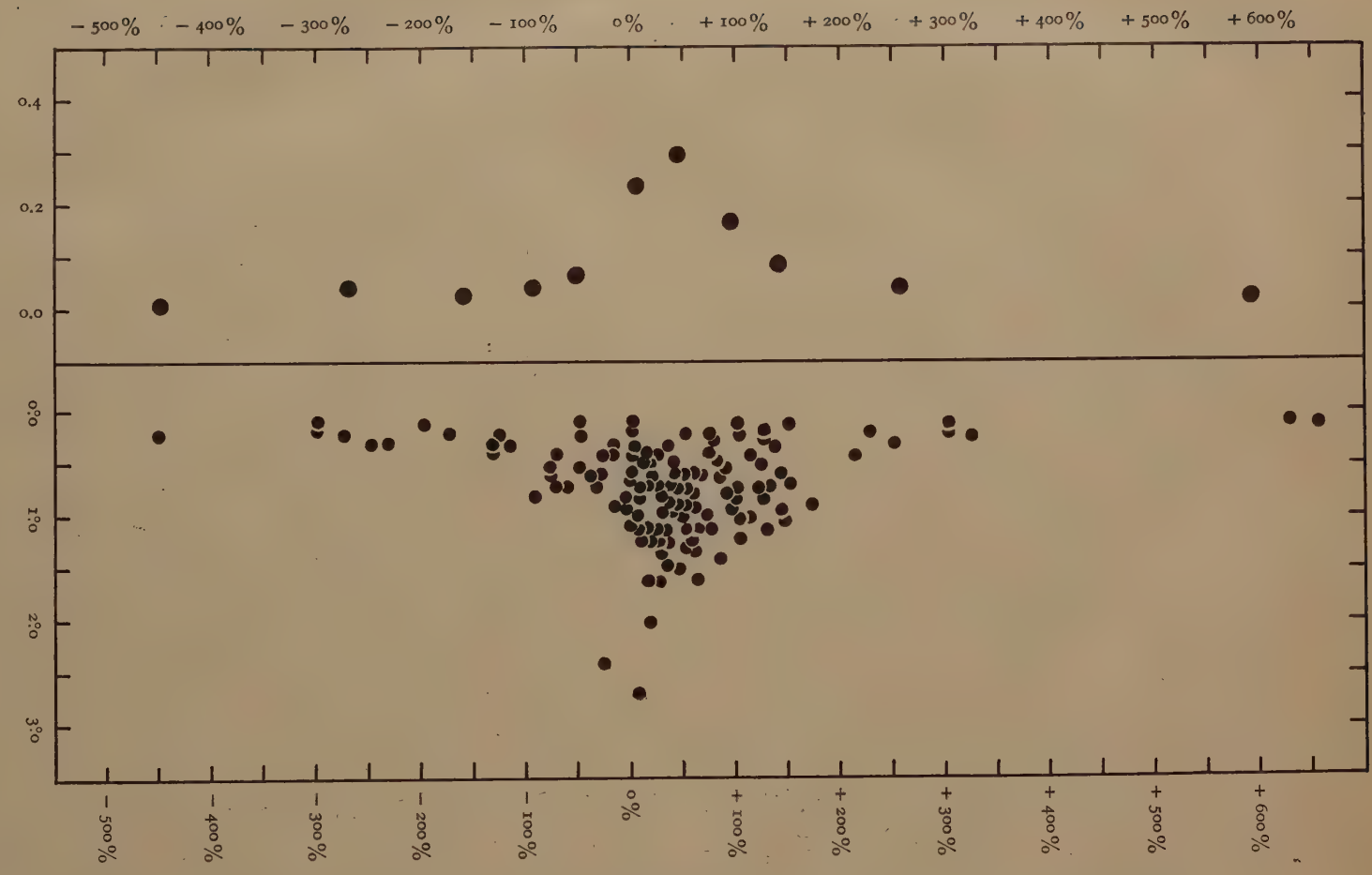

Abb. 12.
Prozentuale Verbesserung der Einzelmessungen als Funktion von $|\Delta A|$ (unten) und ihre Häufigkeit (oben).

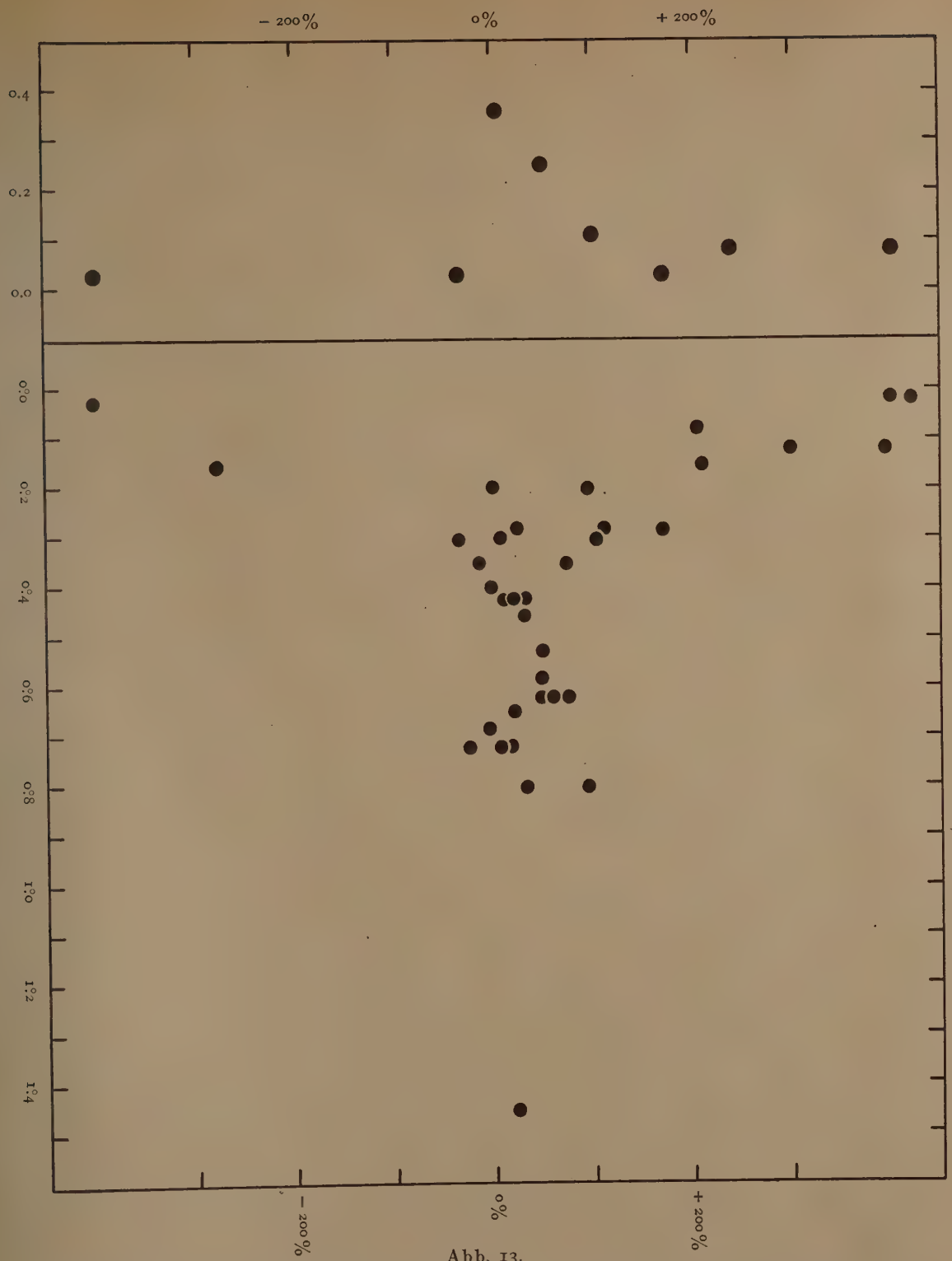

Abb. 13.
Prozentuale Verbesserung der Mittelwerte als Funktion von $|\Delta A|$ (unten) und ihre Häufigkeit (oben).

bei gleichem Vorzeichen absolut genommen größer als ΔA, so wird die prozentuale Verbesserung negativ, d. h. die Beobachtung wird dann verschlechtert; ist aber bei entgegengesetztem Vorzeichen ΔB absolut größer als ΔA, so wird die prozentuale Verbesserung zwar positiv, aber größer als 100%, d. h. die Messung ist »überverbessert«. Dies bedeutet jedoch, solange $|\Delta B| \leq |3\,\Delta A|$ ist, noch keine Verschlechterung, weil für $\Delta B = -3\,\Delta A$ der Fehler der kombinierten Messung $\Delta C = \frac{1}{2}(\Delta A + \Delta B) = -\Delta A$ wird, sich also nur das Vorzeichen, aber nicht die Größe des Fehlers ändert. Mithin tritt eine Verschlechterung der Messungen stets auf bei negativen prozentualen »Verbesserungen« und bei positiven dann, wenn die Verbesserung 200% übersteigt. Allein bei darunterliegenden Werten kann von einer wirklichen Verbesserung gesprochen werden.

Die Abbildungen 12 und 13 zeigen unten die prozentuale Verbesserung der Einzelmessungen bzw. ihrer Mittelwerte als Funktion der absoluten Größe von ΔA. Oben ist als Funktion der Verbesserungen deren Häufigkeit dargestellt, ausgedrückt als Verhältnis zwischen der Zahl n des Auftretens bestimmter Verbesserungen zur Gesamtzahl N aller vorkommenden Fälle überhaupt. Die Ordinaten der unteren Bildhälften dienen so gleichzeitig als Abszissen der oberen.

Die beiden Häufigkeitskurven lassen erkennen, daß bei einzelnen Messungen am häufigsten Verbesserungen um 50% auftreten, bei Mittelwerten solche um 0%, d. h. gar keine Verbesserung. Die verbessernde Wirkung des Prismas nimmt also ab, sobald man von den Einzelmessungen zu den Mittelwerten übergeht. Die Ursache dieses Unterschieds ist vorhin prinzipiell erklärt worden.

Allerdings läßt diese Darstellung den mittleren Fehler außer Betracht. Ist z. B. $\Delta A < \mu$, so kann kaum von einer Verbesserung die Rede sein. Ist ΔA nahe gleich 0 und $\Delta B < \mu$, so kann weder von einer Verbesserung noch einer Verschlechterung gesprochen werden, weil die Differenzen innerhalb des mittleren Fehlers liegen. Beschränkt man sich also auf den Teil der Abbildungen, wo ΔA größer ist als der mittlere Fehler, der für Einzelmessungen etwa 0".4 und für Mittelwerte etwa 0".2 beträgt, so wird die Darstellung günstiger, da große Verschlechterungen nur bei kleinen Werten von ΔA auftreten. Dies ist aber ohne Bedeutung, solange ΔB den Wert von μ nicht übersteigt.

Bei der zweiten Art der Untersuchung wurde der mittlere Fehler in Betracht gezogen. Damit eine hundertprozentige Verbesserung eintritt, muß $\Delta B = -\Delta A$ oder $\Delta B + \Delta A = 0$ sein. Durch ΔA kennt man also bereits den für die Verbesserung günstigsten Wert von ΔB und dessen Vorzeichen. Die Differenz zwischen diesem optimalen Wert und dem wirklich beobachteten Wert von ΔB möge mit Δ bezeichnet werden, d. h. es ist $\Delta = \Delta A + \Delta B$ darstellbar. Ziel der Untersuchung war die Feststellung der prozentualen Häufigkeit des Auftretens bestimmter Werte von Δ als Funktion ihrer Größe. Dabei wurde Δ in Einheiten des mittleren Fehlers ausgedrückt und $\mu = \pm 0".5$ gewählt. Abbildung 14 stellt das Ergebnis der Untersuchung dar, für die nur die Einzelmessungen, nicht aber die Mittelwerte herangezogen worden sind; die Gesamtzahl N der Fälle ist also 144. In 28% aller Fälle ist die Abweichung der beobachteten ΔB von ihrem Optimalwert höchstens gleich μ, und 30%

gehören zu einer Differenz von rund 1.5 μ. Dann nimmt mit wachsenden Abweichungen die Häufigkeit ihres Vorkommens ab, und nur in einem Falle überstieg die Differenz den Betrag von 10 μ, verursacht durch einen groben Fehler.

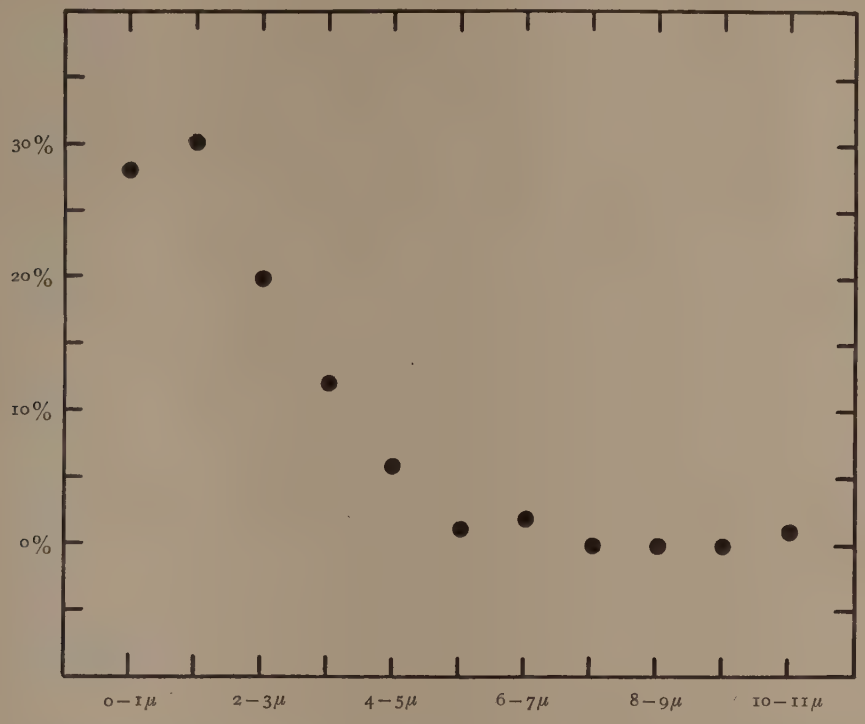

Abb. 14.

Prozentuale Häufigkeit der Abweichungen der ΔB-Werte von dem optimalen Wert als Funktion der Vielfachen des mittleren Fehlers.

Als Zusammenfassung der Untersuchung an künstlichen Sternen kann zum Schluß mit Bestimmtheit festgestellt werden, daß die systematischen Fehler nur sehr wenig von den eingeführten Argumenten abhängen. Hintereinander angestellte Messungen zeigen wohl eine gewisse Gesetzmäßigkeit im Verlauf der Fehler, ihre Größen schwanken aber sehr. Die Beträge der systematischen Fehler sind klein, ihre Bestimmung wird dadurch erschwert.

Das Reversionsprisma enttäuscht stark in seiner Wirkung: es verbessert zwar die einzelnen Messungen etwas, bei dem Übergang zu Mittelwerten aber machen die systematischen Fehler die Wirkung des Prismas bald zunichte, so daß sich seine Anwendung im Endresultat als nicht nützlich erweist. Auch die Annahme, daß die systematischen Korrektionen durch $dp = \frac{1}{2}(B - A)$ dargestellt werden, trifft nicht zu.

Die Benutzung des Reversionsprismas empfiehlt sich daher nur deswegen, weil infolge der andersartigen Auffassung die mit Prisma ausgeführte zweite Hälfte der Messung von

der ersten unabhängig ist und nicht einfach als Vermehrung der Bisektionen betrachtet werden kann; sie stellt vielmehr gewissermaßen eine Beobachtung einer »zweiten« Nacht dar und vergrößert das Gewicht der Beobachtung etwas stärker, als man es durch eine einfache Vermehrung der Bisektionen erreichen kann.

Zudem könnte auch trotz des negativen Resultats der Prüfung der Prismenmethode die Wirkung des Prismas infolge eines gewissen Unterschieds in dem Aussehen der natürlichen und der künstlichen Sterne bei natürlichen Sternen etwas günstiger ausfallen und der Prozentsatz der durch das Prisma verbesserten Messungen höher sein. In der Tat kamen bei den natürlichen Sternen größere Helligkeitsunterschiede öfters vor, bei denen die Wirkung des Prismas stärker ist. Auch dann allerdings darf man nicht erwarten, daß ein wesentlicher Teil des Betrages des systematischen Fehlers durch $dp = \frac{1}{2}(B - A)$ dargestellt wird.

III. Die Bahn von OΣ 285.

1. Die bisherigen Bahnbestimmungen und das Beobachtungsmaterial.

Die bisher vorliegenden Berechnungen der Bahn von OΣ 285 stützen sich zwar in ihrer Aufeinanderfolge auf ein immer größeres Beobachtungsmaterial, doch scheint die Sicherheit, mit der die Bahnelemente bestimmt worden sind, nicht proportional dem Zuwachs an Beobachtungen zu steigen. Die alten Messungen sind wenig zuverlässig, der Periastron-Teil der Bahn ist so gut wie unbeobachtet geblieben, und erst seit etwa 1890 sind regelmäßige und gute Beobachtungen zu verzeichnen. Infolge der langsamen Bewegung des Begleiters ist seit dieser Epoche nur ein Bogen von etwa 100° mit guten Beobachtungen bedeckt.

Burnham hat schon im Jahre 1891 die Periode abgeschätzt und zwei Jahre später die vollständigen Bahnelemente bestimmt, dabei auch durch Diskussion seiner Bahn und einer von Gore berechneten die Ungenauigkeit der Elemente des letzteren nachgewiesen (10). Heute kann man schon leicht entscheiden, daß Burnhams Bahn die bessere ist. Da die Differenzen B – R unter Zugrundelegung der Bahn Gores kaum größer sind als nach Burnhams Elementen, hat man hier einen interessanten Fall, wie zwei Bahnrechner aus dem gleichen Material ganz verschiedene Resultate erzielen können.

Tabelle 17.

Bahnen von OΣ 285.

T	P	a	e	i	Ω	ω	Berechner	Literatur
—	62ª.7	—	—	—	—	—	β	Sid. Mess. 10.273, 1891
1881.93	118ª.57	0″.46	0.58	45°.7	106°.97	161°.4	Gore	MN 53.373, 1893
1885.3	62.1	0.39	0.43	44.3	54.3	180.0	β	Lick Publ. 2.244, 1893
1882.53	76.67	0.40	0.47	41.95	62.2	162.23	See	Evol. of the Stell. Syst. 149, 1895
1883.56	97.93	0.34	0.60	0.0	—	262.87*	vBs	Ann. de l'Obs. Belg. 9.119, 1904
1882.64	88.5	0.33	0.55	25.6	41.7	222.3	Jackson	Greenw. Cat. of D. S., 216, 1920

*) Positionswinkel des Periastrons.

Die zuletzt berechneten Bahnelemente sind die Jacksons, der alle Messungen bis 1919 benutzt hat. Sie stellen spätere Beobachtungen gut dar. Die Differenzen zwischen Jacksons Ephemeride und Normalörtern späterer Epochen, die bei der vorliegenden Bahnrechnung benutzt wurden, sind folgende:

1920.18	+0°.6	−0″.03
22.62	−0.8	−0.04
25.86	−0.4	+0.01
32.81	+0.2	−0.03

Trotz der guten Übereinstimmung schien eine neue Bahnbestimmung zweckmäßig zu sein, weil der Begleiter etwa im Jahre 1931 einen vollen Umlauf seit den ersten Messungen abgeschlossen hatte und dies eine sicherere Bestimmung der Periode und gegebenenfalls auch der anderen Elemente versprach.

Das Beobachtungsmaterial ist genügend groß, aber wegen der engen Distanz in der Nähe des Periastrons unregelmäßig verteilt. Die Gesamtzahl der für die Bahnbestimmung benutzten Jahresmittel der einzelnen Beobachter ist 118; jedes Jahresmittel besteht durchschnittlich aus 3 Abendwerten. Als Grundlage für die Zusammenstellung der Beobachtungen diente eine von R. G. Aitken liebenswürdigerweise zugeschickte Beobachtungsliste, die das Aufsuchen der Originalbeobachtungen, wo es nötig schien, sehr erleichterte. Sie enthielt die Messungen der einzelnen Beobachter von 1843 bis 1927.

Gelegentlich zeigte sich ein Unterschied zwischen Beobachtungen, die mehr als einmal veröffentlicht wurden. Insbesondere wurden bei Comstock und Doberck systematische Abweichungen gefunden, bei beiden Beobachtern waren die Werte in der zusammenfassenden Veröffentlichung andere als in den ursprünglichen Publikationen. Da die Vermutung nahelag, daß der Unterschied einer Änderung der Gewichtsverteilung oder des Schraubenwertes zuzuschreiben war, wurden die Messungen der zeitlich späteren zusammenfassenden Veröffentlichung entnommen, also für Comstock den Washb Publ X und für Doberck dem Ergänzungsheft Nr. 7 der AN. Manche Beobachtungen wurden den Bahnrechnungen von See und Van Biesbroeck entnommen; in jedem solchen Fall wurde eine entsprechende Bemerkung am Ende der Beobachtungsliste angebracht. Bei OΣ wurden die »korrigierten« Werte zugrunde gelegt.

Tabelle 18.

Liste der Beobachter.

Name	Abkürzung	Anzahl der Jahresmittel	Name	Abkürzung	Anzahl der Jahresmittel	Name	Abkürzung	Anzahl der Jahresmittel
Mädler	Mä	3	Comstock	Com	17	Jonckheere	J	2
O. Struve	OΣ	3	Aitken	A	5	Neujmin	Neuj	1
Secchi	Se	1	E. Doolittle	Doo	4	Rabe	Rabe	3
Dembowski	Δ	1	Hussey	Hu	3	Chandon	Chan	1
Burnham	β	4	Lewis	L	3	Fox	Fox	1
Engelmann	En	1	Bryant	Br	9	Bernewitz	Btz	1
Perratin	Per	1	Bowyer	WB	4	G. Struve	GΣ	4
Smith	Sth	1	Furner	HF	1	Maggini	Mag	1
Schiaparelli	Sp	3	S. Brown	SBn	1	van den Bos	B	1
H. Struve	HΣ	4	Van Biesbroeck	vBs	7	Kuiper	Kui	1
Wilson	Wilson	1	Doberck	Dob	8	Simonow	Si	3
Leavenworth	Lv	4	Lau	Lau	1	Dick	Dick	1
Bigourdan	Big	1	Przybyllok	Prz	4	Zagar	Z	1
See	See	1	Seabroke	Sbk	1			

Tabelle 19.
Beobachtungen.

Nr.	t	p(1925.0)	s	n	Beob.	$(B-R)_p$	$(B-R)_s$
1	1843.32	72°2	0″45	2n	Mä	− 2°6 −0″021	−0″02
2	45.80	71.8	0.61	3n	OΣ	+ 0.6 +0.005	+0.14
3	47.96	71.8	0.42	3n	Mä	+ 3.8 +0.031	−0.05
4	52.69	60.2	0.45	1n	Mä	− 0.6 −0.004	0.00
5	52.74	57.4	0.50	4n	OΣ	− 3.3 −0.026	+0.05
6	55.84	53.6	0.51	3n	OΣ	− 2.0 −0.015	+0.08
7	57.52	65.3	0.4	1n	Se[1])	+12.7 +0.093	0.0
8	65.53	36.2	—	1n	Δ[2])	+ 1.1 +0.007	—
9	76.40	350±	0.3±	1n	β	+11± +0.034±	+0.1±
10	83.84	258.1	0.22	5n	En	+27.5 +0.077	+0.06
11	85.40	224.8	—	3n	Per	+12.0 +0.038	—
12	85.42	234.8	0.30	1n	Sth[3])	+22.2 +0.070	+0.12
13	87.56	202.0	0.24	4n	Sp	+ 9.0 +0.031	+0.04
14	87.58	208.0	—	1n	HΣ	+15.1 +0.053	—
15	88.84	188.9	0.22	4n	Sp	+ 5.6 +0.020	+0.01
16	89.72	183.4	0.23	2n	HΣ	+ 6.0 +0.023	+0.01
17	90.50	176.9	0.3e	1n	HΣ	+ 4.5 +0.018	+0.1
18	91.30	168.5	0.24	3n	β	+ 0.8 +0.003	0.00
19	92.30	162.0	0.21	3n	β	− 0.3 −0.001	−0.04
20	93.45	155.8	0.24	1n	β	− 0.8 −0.004	−0.02
21	93.47	151.1	0.34	2n	Wilson	− 5.4 −0.024	+0.08
22	93.52	152.1	0.29	2n	Lv	− 4.2 −0.019	+0.03
23	93.53	151.0	0.28	2n	Sp	− 5.3 −0.024	+0.02
24	93.99	147.6	—	2n	Big[2])	− 6.6 −0.030	—
25	95.32	147.2	0.30	3n	See	− 1.3 −0.006	+0.02
26	95.54	141.0	0.23	3n	Com[4])	− 6.6 −0.032	−0.05
27	96.43	144.3	0.32	2n	Com[4])	+ 0.2 +0.001	+0.03
28	97.22	141.0	0.33	3n	A	− 0.2 −0.001	+0.03
29	97.32	146.8	0.41	2n	L	+ 6.0 +0.032	+0.11
30	97.54	122.7	—	1n	Doo[5])	−17.3 −0.090	—
31	97.64	134.2	0.32	3n	Com	− 5.5 −0.029	+0.02
32	98.32	137.1	0.38	3n	Hu	− 0.2 −0.001	+0.07
33	98.38	136.7	0.28±	2n	Doo	− 0.4 −0.002	−0.03±
34	98.44	132.5	0.46	1n	Br	− 4.5 −0.024	+0.15
35	98.47	136.9	0.27	3n	Com	+ 0.1 +0.001	−0.04
36	99.33	135.1	0.34	3n	L	+ 1.0 +0.006	+0.02
37	99.38	136.0	0.34	3n	A	+ 2.1 +0.012	+0.02
38	99.40	136.6	0.32	2n	SBn	+ 2.7 +0.015	0.00
39	99.54	131.4	0.30	3n	Com	− 2.0 −0.011	−0.02
40	99.69	134.2	0.36	3n	Hu	+ 1.2 +0.007	+0.04
41	1900.45	124.4	0.26	2n	Br	− 6.3 −0.036	−0.07
42	00.50	129.9	0.43	3n	Doo	− 0.6 −0.003	+0.10
43	00.52	130.2	0.34	2n	WB	− 0.3 −0.002	+0.01
44	01.48	123.1	0.29	3n	Br	− 4.6 −0.028	−0.05
45	01.51	125.3	0.33	1n	WB	− 2.4 −0.014	−0.01
46	02.28	126.3	0.31	4n	Com	+ 0.8 +0.005	−0.04
47	02.44	125.4	0.38	3n	Hu	+ 0.3 +0.002	+0.03
48	02.50	124.5	0.28	1n	L	− 0.4 −0.002	−0.07
49	02.56	124.8	0.27	3n	Br	0.0 0.000	−0.08
50	03.38	119.4	0.30	2n	Com	− 3.2 −0.020	−0.06

Nr.	t	$p(1925.0)$	s	n	Beob.	$(B-R)_p$	$(B-R)_s$
51	1903.39	125°8	0″37	4	vBs	+ 3°2 +0″020	+0″01
52	03.45	122.2	0.43	3	Dob	− 0.2 −0.001	+0.07
53	03.55	116.2	0.35	1	HΣ	− 6.0 −0.038	−0.01
54	04.49	125.0	0.33	3	WB	+ 5.1 +0.033	−0.04
55	05.34	123.3	0.25	2	Lau	+ 5.4 +0.036	−0.13
56	06.27	115.1	0.34	1	A	− 0.8 −0.005	−0.04
57	06.59	114.4	0.40	2	Com	− 0.8 −0.005	+0.01
58	07.26	113.6	0.32	5	Br	− 0.1 −0.001	−0.07
59	08.17	113.5	0.36	3	Doo	+ 1.8 +0.013	−0.04
60	08.24	106.0	0.42	3	Com	− 5.6 −0.039	+0.02
61	08.49	111.6	0.41	2	vBs	+ 0.5 +0.003	+0.01
62	08.50	108.6	0.3	1	Prz	− 2.5 −0.018	−0.1
63	08.55	100.3	0.3	3	Sbk	−10.6 −0.074	−0.1
64	09.44	113.4	0.37	3	J	+ 4.3 +0.030	−0.03
65	09.52	106.7	0.38	2	Com	− 2.3 −0.016	−0.02
66	10.02	105.1	0.44	2	vBs	− 2.9 −0.021	+0.03
67	10.56	106.8	0.35	2	Com	− 0.1 −0.001	−0.06
68	11.39	107.2	0.59	3	Dob	+ 1.9 +0.014	+0.18
69	11.46	107.8	0.44	4	vBs	+ 2.6 +0.019	+0.03
70	11.52	102.9	0.43	3	A	− 2.2 −0.016	+0.02
71	11.56	105.4	0.36	7	Br	+ 0.4 +0.003	−0.06
72	12.46	97.2	0.41	3	Neuj	− 6.2 −0.046	−0.02
73	12.48	102.3	0.49	2	vBs	− 1.1 −0.008	+0.06
74	12.53	98.4	0.55	3	Dob	− 4.9 −0.037	+0.12
75	13.41	95.6	0.52	4	Dob	− 6.1 −0.046	+0.09
76	13.52	103.3	0.41	2	Com	+ 1.8 +0.013	−0.02
77	14.32	106.0	0.40	4	Rabe	+ 5.9 +0.044	−0.03
78	14.44	102.2	0.43	3	Dob	+ 2.3 +0.017	0.00
79	14.47	102.4	0.50	4	vBs	+ 2.5 +0.019	+0.06
80	14.48	103.0	0.35	3	WB	+ 3.1 +0.024	−0.09
81	14.53	99.2	0.47	3	Com	− 0.6 −0.005	+0.03
82	15.09	98.6	0.37	3	Br	− 0.2 −0.002	−0.07
83	15.37	107.8	0.45	8	Rabe	+ 9.5 +0.073	+0.01
84	16.28	95.9	0.47	4	Com	− 0.9 −0.007	+0.03
85	17.37	98.4	0.42	3	Com	+ 3.4 +0.027	−0.03
86	17.55	94.0	0.40	2	J	− 0.7 −0.006	−0.05
87	18.42	95.3	0.44	4,1	Dob	+ 3.5 +0.028	−0.02
88	18.51	93.3	0.40	3	Com	+ 1.7 +0.014	−0.06
89	19.57	91.0	0.43	3	Com	− 0.5 −0.004	−0.03
90	19.62	91.4	0.28	1	Br	0.0 0.000	−0.18
91	20.47	93.2	0.54	5	Chan	+ 3.1 +0.025	+0.08
92	20.63	86.7	0.38	3	Fox	− 3.2 −0.025	−0.08
93	20.93	91.8	0.42	6	Btz	+ 2.4 +0.019	−0.04
94	21.40	91.2	0.46	2	Br	+ 2.4 +0.019	0.00
95	21.40	86.8	0.46	2	A	− 2.0 −0.016	0.00
96	21.49	93.2	0.34	4	Prz	+ 4.6 +0.037	−0.12
97	22.24	82.6	0.47	3	Dob	− 4.9 −0.040	0.00
98	22.47	80.8	0.40	2	Prz	− 6.4 −0.053	−0.07
99	22.48	86.8	0.52	2	vBs	− 0.4 −0.003	+0.05
100	22.60	85.3	0.51	3	GΣ	− 1.7 −0.014	+0.04
101	22.71	89.9	0.52	1	HF	+ 3.1 +0.025	+0.05
102	23.43	86.4	0.52	3	Lv	+ 0.6 +0.005	+0.05
103	23.62	87.0	0.50	3	Mag	+ 1.5 +0.012	+0.03

Nr.	t	$p(1925.0)$	s	n	Beob.	$(B-R)_p$	$(B-R)_s$
104	1924.03	82°.4	0″.55	$2n$	Prz	− 2°.5	−0″.020	+0″.08
105	24.42	82.8	0.52	$4n$	B	− 1.5	−0.012	+0.05
106	25.52	83.3	0.51	$6n$	Lv	+ 0.6	+0.005	+0.04
107	25.61	82.1	0.58	$4n$	GΣ	− 0.4	−0.003	+0.11
108	26.53	84.3	0.50	$3n$	Lv	+ 3.1	+0.025	+0.03
109	27.36	81.4	0.47e	$4n$	Rabe[6])	+ 1.4	+0.011	0.00
110	27.73	77.8	0.59	$4n$	GΣ	− 1.7	−0.014	+0.12
111	30.17	81.5	0.52	$3n$	Dob[7])	+ 5.5	+0.045	+0.05
112	31.21	76.0	0.48e	$4n$	Kui[8])	+ 1.5	+0.012	+0.01
113	32.27	72.8	0.55	$5n$	GΣ	− 0.2	−0.002	+0.08
114	32.50	73.1	0.49	$18{,}9n$	Si	+ 0.5	+0.004	+0.02
115	33.38	71.7	0.43	$1n$	Si	+ 0.3	+0.002	−0.04
116	34.51	70.3	0.42	$6n$	Si	+ 0.6	+0.005	−0.05
117	34.52	67.8	0.55e	$2n$	Dick	− 1.9	−0.016	+0.08
118	34.54	70.6	—	$2n$	Z	+ 1.0	+0.008	—

[1]) Im Original nicht gefunden. Der Bahnberechnung von See entnommen.
[2]) Im Original nicht gefunden. Den Bahnberechnungen von See und von Van Biesbroeck entnommen.
[3]) Im Original nicht gefunden. Der Bahnberechnung von Van Biesbroeck entnommen.
[4]) Comstock, Washburn X,4.
[5]) Doolittle, Flower Obs. I,3.
[6]) Rabe, AN **240**.24.
[7]) Doberck, AN **243**.126.
[8]) Kuiper, BAN 253.

Alle Beobachtungen des Positionswinkels wurden wegen Präzession mittels $\Delta p = +0°.0050\ (t-1925.0)$ auf 1925 reduziert. Die Korrektion wegen Eigenbewegung wurde vernachlässigt, weil ihr jährlicher Betrag nur $+0°.00003$ ist.

Die Bearbeitung des Beobachtungsmaterials wurde auf graphischem Wege durchgeführt, indem die Messungen von p und s getrennt als Funktion von t aufgetragen wurden. Der Maßstab wurde so gewählt, daß eine Einheit der Distanz einer Einheit des Positionswinkels entsprach, wenn der letztere für die mittlere Distanz 0″.4 im Bogen eines größten Kreises ausgedrückt wurde. Dies erleichtert den Vergleich der Qualität der Beobachtungen von p und s. Die Einheiten waren: $1^a = 5$ mm, $1° = 2$ mm und $0″.01 = 2$ mm. Der Forderung der ungefähren Maßstabsgleichheit für p und s war damit genügt, da $1° = 0.0175$ bei 0″.4 Distanz 0″.007 oder rund 0″.01 entspricht.

Die Messungen des Positionswinkels waren gut und ließen eine Kurve mit Sicherheit ziehen. In der Nähe des Periastrons und besonders vor dem Periastron waren die Messungen zwar selten und überdies wenig zuverlässig, jedoch deuteten sie wenigstens an, auf welchem Wege man die frühesten Messungen von OΣ und Mä mit späteren Beobachtungen nach dem Periastron zu verbinden hatte. Dagegen streuten die Distanzmessungen so stark, daß man durch sie eine Kurve nicht mit Sicherheit ziehen konnte; es mußte deswegen den Messungen, die von erfahrenen Beobachtern an großen Instrumenten angestellt waren, besonderes Gewicht gegeben werden. Die durch die Messungen gezogenen Interpolationskurven wurden dann noch so lange justiert, bis sie sowohl mit den Beobachtungen als auch mit dem Flächensatz im Einklang waren.

Die Konstante der Flächengeschwindigkeit wurde nicht nach $\frac{s_1 s_2 (p_2 - p_1)}{t_2 - t_1} = 2c$ als Quotient aus Sektor und Zwischenzeit bestimmt, sondern nach

$$s^2 \cdot \frac{dp}{dt} = 2c,$$

indem $\frac{dp}{dt}$ als trigonometrische Tangente aufgefaßt und durch Anlegen eines durchsichtigen Lineals an die Kurve der Positionswinkel gemessen wurde. Für dieselbe Epoche wurde die Distanz abgelesen. Diese Methode hat den Vorteil, daß man nach mehrmaliger Bestimmung von $\frac{dp}{dt}$ durch Hin- und Hergehen längs der Kurve die Streuung von $\frac{dp}{dt}$ bzw. der Flächenkonstanten für eine Epoche mit der Streuung der Werte für verschiedene Epochen vergleichen kann. Dadurch wird es möglich, die reelle Streuung der Werte der Flächengeschwindigkeit für verschiedene Epochen und die Unsicherheit der Bestimmung von $\frac{dp}{dt}$ zu unterscheiden. Die Unsicherheit der Bestimmung der Flächenkonstante ist hier also Meßfehlern zuzuschreiben, während sie bei der anderen Methode darauf zurückzuführen ist, daß die Differenz zwischen $\frac{\Delta p}{\Delta t}$ und $\frac{dp}{dt}$ an verschiedenen Punkten der Kurve verschieden ist. Die Flächengeschwindigkeit wurde in fünfjährigen Intervallen bestimmt, der endgültige Wert der Flächenkonstante pro Jahr ist −0.00546. Der Unterschied zwischen dem größten und kleinsten Einzelwert beträgt 5%.

2. Systematische Fehler.

Durch Vergleich der Beobachtungen mit den für die Beobachtungsepoche den Interpolationskurven entnommenen Werten lassen sich mit gewisser Näherung Schlüsse auf systematische Fehler ziehen. Ferner können nach Berechnung des endgültigen Elementensystems der Bahn an Hand der Differenzen B − R zwischen Beobachtung und Ephemeride Untersuchungen über systematische Fehler angestellt werden. Beide Wege sind hier beschritten worden; da die Resultate übereinstimmen, mögen sie schon an dieser Stelle diskutiert werden.

Obwohl die Untersuchung der systematischen Fehler unter Zugrundelegung der Differenzen B − R immer zuverlässiger ist als diejenige durch Vergleich mit den Interpolationskurven, ist die letztere notwendig, um die Beobachtungen von etwaigen systematischen Fehlern zu befreien, bevor man an die Bildung der für die Bahnverbesserung benötigten Normalorte herangeht; man bedarf also der Kenntnis der systematischen Fehler bereits, ehe die Bahnbestimmung abgeschlossen wird.

Der Vergleich der Beobachtungen in p und s zeigt, daß die Positionswinkelmessungen des »mittleren Beobachters«, d. h. eines Beobachters, dessen Messung dem Mittelwert aus allen anderen Beobachtungen gleich ist, frei von systematischen Fehlern sind. Zumindest für diesen Stern gibt es in den Positionswinkeln keine Widersprüche, die nicht behoben werden können.

Dagegen sind die Unterschiede in den Distanzen recht groß. Sie zeigen sich nicht nur an einzelnen Stellen, vielmehr stehen überhaupt die Beobachtungen des Zeitraums 1900–1922 mit denen nach 1922 nicht im Einklang. Der Widerspruch beginnt etwa 1923, wo bei einer Anhäufung von Messungen guter Beobachter alle Messungen oberhalb der Interpolationskurve liegen. Auch die späteren Distanzmessungen liegen mit Ausnahme zweier Jahresmittel von Si oberhalb der Kurve, stimmen jedoch untereinander schlecht überein. Eine Abänderung der Distanzenkurve war aber ohne Änderung der Positionswinkelmessungen oder Verletzung des Flächensatzes unmöglich. So mußte dem Zeitraum vor 1922 größeres Gewicht gegeben werden, da er länger und reicher mit Beobachtungen besetzt ist.

Da eine dritte störende Komponente sich vor allem in Schwankungen der Positionswinkel bemerkbar machen müßte, die aber keineswegs beobachtet werden, läßt sich der Widerspruch nur durch ein Zusammentreffen von Beobachtern erklären, die ungefähr gleiche systematische Fehler haben. Unter den sechs Beobachtern der Epoche 1923: GΣ, vBs, Lv, HF, B und Mag (Interferometer), ergab die Bestimmung der systematischen Fehler für vBs, Lv, HF, daß sie auch in den früheren Epochen denselben Fehler begingen. Für GΣ konnten systematische Fehler nur aus dem Zeitraum nach 1922 bestimmt werden, und für B und Mag war die Bestimmung überhaupt unmöglich, da von ihnen nur je ein Jahresmittel vorlag.

Es ist eine notwendige Bedingung für die Untersuchung des systematischen Verhaltens eines Beobachters, daß von ihm eine ausreichende Anzahl Messungen innerhalb eines nicht zu langen Zeitintervalls vorliegt. Einen strengen Anhalt für die Mindestzahl der Messungen und die Länge des Intervalls kann man nicht aufstellen. Beides ergibt sich am besten während der Untersuchung je nach dem Verhalten der Fehler.

Daher wurden zuerst versuchsweise systematische Fehler für die Beobachter mit mindestens drei Jahresmitteln bestimmt. Später wurde dann die Untersuchung eingeschränkt auf solche Beobachter, von denen mindestens vier Jahresmittel in beiden Koordinaten vorhanden waren. Eine Ausnahme wurde nur für OΣ gemacht. Über das Ergebnis der Untersuchung unterrichtet Tabelle 20. Im allgemeinen wurde bei jedem Beobachter auf eine Teilung seines Beobachtungszeitraums in kürzere Intervalle verzichtet. Denn wenn man das ohne sicheren Grund tut, läuft man Gefahr, ein willkürliches Resultat zu erzielen. Zwar zeigen dann über längere Zeiträume die Fehler in p Schwankungen im Gegensatz zur bemerkenswerten Konstanz der Fehler in s, und man könnte vielleicht durch die Spaltung in kürzere Intervalle noch »konstante« Fehler finden. Dies würde aber nur bedeuten, den Fehlern die Konstanz aufzuzwingen, und die Interpretation des häufigeren Vorzeichenwechsels als Änderung der Auffassung könnte leicht zu Willkür führen.

Im vorliegenden Falle kann man die Mittelwerte der Differenzen im Positionswinkel nicht als systematische Fehler ansehen, da ihre Beträge zu klein und die zugehörigen mittleren Fehler zu groß sind. Dagegen sind bei den Distanzen systematische Fehler gut ausgeprägt.

Die Betrachtung der Fehler von OΣ ist nicht ohne Interesse, obwohl nur drei Jahresmittel vorliegen. OΣ hat an seine Messungen Korrektionen angebracht, die auf Grund einer

Tabelle 20.

Systematische Fehler.

Beobachter	Epoche	Zahl der Jahresmittel	*B*-Interpolationskurve		*B*-Elementensystem IV	
			p	*s*	*p*	*s*
OΣ	1845–1856	3	−0″.009±0″.008	+0″.09 ±0″.03	−0″.012±0″.009	+0″.09 ±0″.03
Lv	1893–1927	4	+0.004±0.006	+0.05 ±0.005	+0.004±0.009	+0.04 ±0.005
A	1897–1922	5	0.000±0.012	+0.01 ±0.01	−0.005±0.005	+0.01 ±0.01
Com	1895–1903	17	−0.002±0.004	−0.01 ±0.01	−0.006±0.004	−0.02 ±0.01
vBs	1903–1923	7	+0.007±0.006	+0.04 ±0.01	+0.004±0.006	+0.04 ±0.01
Dob	1903–1931	8	−0.003±0.011	+0.07 ±0.02	−0.002±0.012	+0.06 ±0.02
Prz	1908–1924	4	−0.014±0.018	−0.04 ±0.05	−0.014±0.018	−0.05 ±0.05
GΣ	1922–1933	4	−0.010±0.003	+0.09 ±0.02	−0.008±0.003	+0.09 ±0.02
Br	1898–1921	8	−0.003±0.005	−0.07 ±0.004	−0.010±0.006	−0.07 ±0.004
WB	1900–1915	4	+0.016±0.010	−0.03 ±0.02	+0.010±0.011	−0.03 ±0.02

eingehenden Untersuchung mittels Beobachtungen künstlicher Sterne abgeleitet sind. Eine Kritik seiner Untersuchung ist hier nicht am Platze, sie ist in mehreren Arbeiten, so von Thiele, Grossmann und anderen, erfolgt. Hier sei nur der Vergleich der »beobachteten« und der »korrigierten« Werte von OΣ mit der Ephemeride nach dem späteren Elementensystem IV gegeben.

	»Beobachtet«				»Korrigiert«			
1845.80	64°.4	− 6°.8	0″.54	+0″.07	72°.2	+1°.0	0″.61	+0″.14
1852.74	49.9	−10.8	0.42	−0.03	57.8	−2.9	0.50	+0.05
1855.84	48.1	− 7.5	0.41	−0.02	53.9	−1.7	0.51	−0.10

Bei den Positionswinkeln hat also die Anbringung der Korrektionen eine Verbesserung der Messungen zur Folge, dagegen sind die unkorrigierten Distanzmessungen besser als die korrigierten. Mittelt man die drei von OΣ für diesen Stern abgeleiteten Distanzkorrektionen +0″.07, +0″.08 und +0″.10, so erhält man als Betrag der Verbesserung nach OΣ den Wert +0″.08. Hingegen ergibt nach Tabelle 20 die vorliegende Untersuchung als erforderlichen Korrektionswert der Distanz den Betrag −0″.09. Die sowohl aus der Interpolationskurve wie aus dem Vergleich mit der Ephemeride gefundene Korrektion für die Distanzmessungen von OΣ führt also die »korrigierten« Beobachtungen wieder auf die »beobachteten« zurück und zeigt, daß es besser gewesen wäre, sie an Stelle der »korrigierten« in der Bahnbestimmung zu benutzen. Etwa zu dem gleichen Schluß kommt auch van den Bos, der in seiner Arbeit über 40 Eridani in BAN 3.128 für die »korrigierten« Messungen von OΣ größere B − R-Differenzen findet als für die »beobachteten«.

Eine besonders bemerkenswerte Konstanz der Distanzfehler findet sich bei Bryants Messungen. Läßt man die erste Messung von 1898.4 mit B − R = +0″.15 fort, so haben

die Abweichungen der anderen sieben Jahresmittel nicht nur dasselbe Vorzeichen, sondern auch nahezu dieselbe Größe. Man sieht dies auch in Tabelle 20 an dem zugehörigen mittleren Fehler. Wie bei den Distanzbeobachtungen die Messung von 1898.4, wurde auch in BRYANTS Messungen des Positionswinkels der Wert für 1906.4 bei der Mittelung der Abweichungen gegen die Interpolationskurve weggelassen. In beiden Fällen geschah dies nicht wegen der großen Abweichungen allein — dieser Grund wäre nicht ausreichend gewesen —, sondern weil diese beiden Jahresmittel die Messungen nur je einer einzigen Nacht darstellten, wohingegen die übrigen Jahresmittel aus einer größeren Anzahl von Abendwerten gebildet waren. Beim Vergleich mit der Ephemeride aber ist nach Umgruppierung der BRYANTschen Beobachtungen auch dieser p-Wert mitberücksichtigt worden.

Auf eine weitere Diskussion muß verzichtet werden; in Tabelle 20 lassen die mittleren Fehler der Resultate erkennen, inwieweit die abgeleiteten Beträge reelle systematische Fehler darstellen können. Da die Tabelle nur Mittelwerte angibt, muß man, falls man die Einzelwerte der Abweichungen kennenzulernen wünscht, diese in der Rubrik B – R der Tabelle 19 aufsuchen.

Wegen des unsicheren Charakters der errechneten Korrektionsbeträge sind die Positionswinkel unverändert der Bahnbestimmung zugrunde gelegt worden. Um eine Distanzkorrektion als reell anzusehen und sie zu berücksichtigen, war Bedingung, daß die absolute Größe des errechneten Fehlers mindestens 0″.03 beträgt. Zudem wurde auch dann noch vorsichtshalber die Verbesserung nur in etwa halbem Betrag angebracht, weil die Abweichungen noch keine wahren systematischen Fehler sind und man Gefahr läuft, durch die Anbringung des vollen Betrages systematische Fehler anderer Art in die Normalorte einzuführen.

Die angenommenen systematischen Distanzkorrektionen sind in der folgenden Zusammenstellung gegeben:

OΣ	−0″.08	GΣ	−0″.05
Lv	−0.03	Br	+0.04
vBs	−0.02	WB	+0.02
Dob	−0.04	HF	−0.10

Die Korrektion für FURNER wurde dem Greenwich Catalogue of Double Stars (1919) entnommen, und zwar mit dem vollen Betrag −0″.10, weil sie in Greenwich aus einem größeren Material bestimmt worden war. Die Korrektion wurde aus Beobachtungen vor 1919 bestimmt, während die Beobachtung des Sterns OΣ 285 im Jahre 1922 erfolgte. Diese einzige Beobachtung von HF ergibt als erforderliche Korrektion −0″.05, die aber wegen ihres kleinen Gewichts unberücksichtigt blieb.

3. Die Bahnbestimmung nach ZWIERS.

Zur Durchführung der Bahnberechnung wurde die graphische Methode von ZWIERS gewählt. Den Interpolationskurven wurden in fünfjährigen Intervallen die Werte von p und s entnommen und als Polarkoordinaten aufgetragen. Sodann wurde die Ellipse mit einem Faden im Maßstab 0″.1 = 5 cm gezogen.

Wenn Interpolationskurven gezeichnet worden sind, ist die Konstruktion einer Ellipse immer empfehlenswert, auch wenn eine andere Methode der Bahnbestimmung benutzt wird. Es ist schon nützlich lediglich zur Prüfung, ob die Interpolationskurven eine elliptische Bewegung ergeben. Allein ihre Übereinstimmung mit den Beobachtungen und dem Flächensatz ist kein hinreichendes Kriterium. Denn damit der Flächensatz erfüllt ist, muß die Kraft nur eine Zentralkraft sein, ohne daß damit über das Bewegungsgesetz etwa gar in Form des Gravitationsgesetzes etwas ausgesagt wird. Die Kraft kann unabhängig von der Entfernung mit der Zeit veränderlich sein, gelegentlich verschwinden oder sogar abstoßend wirken, der Flächensatz bleibt immer erhalten, obwohl die Bewegung auf einer unregelmäßigen Kurve stattfindet. Umgekehrt kann man also durch eine falsche Justierung der Interpolationskurven eine Bewegung erhalten, die einer veränderlichen Kraft entspricht.

Einer weiteren Bemerkung bedarf bei den graphischen Methoden die Einjustierung der Ellipse selbst. Hält man die aufgetragenen Richtungen fest, so bleiben die Positionswinkel ungeändert, und man variiert durch Zeichnung neuer Ellipsen lediglich die Distanzen, die durch die Schnittpunkte der Ellipse mit den Radienvektoren dargestellt werden. Diese Bevorzugung einer Koordinate gegenüber der anderen ist in der Praxis oft üblich. Sobald so eine bestmögliche Ellipse gezeichnet war, die die Beobachtungen hinreichend darstellte und dem Flächensatz leidlich genügte, wurde, um einen weiteren Zwang auf die Distanzen

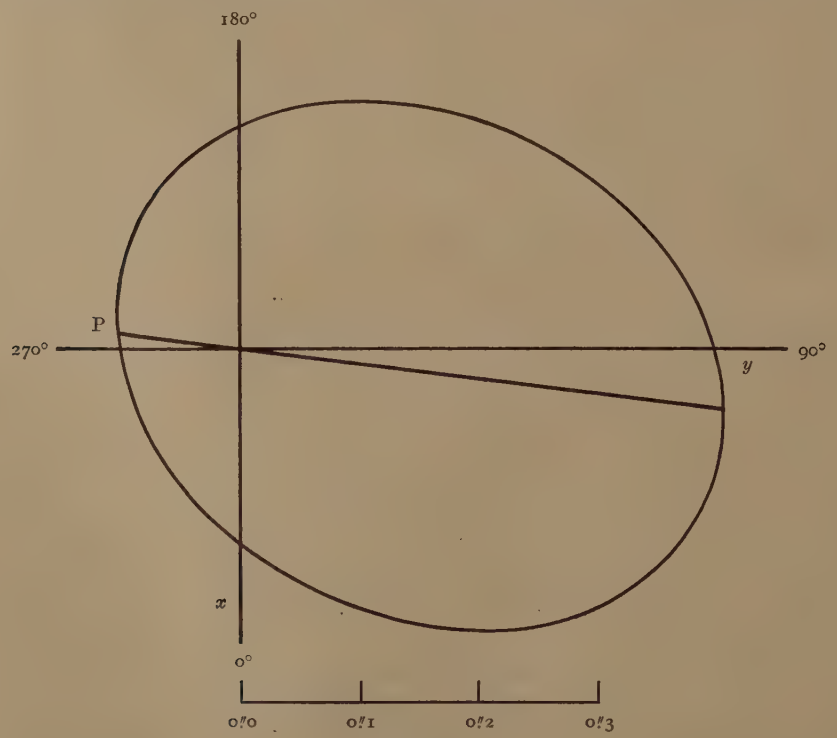

Abb. 15.
Die scheinbare Bahn von 0Σ 285.

zu vermeiden, die Flächengeschwindigkeit durch eine leichte Variation der Positionswinkel einjustiert. Diese Variation wurde nur in so kleinen Bereichen vorgenommen, daß durch sie die Interpolationskurven keinesfalls beeinträchtigt wurden. Die Ausplanimetrierung der Sektoren erfolgte mit Hilfe eines MEISSNERschen Polarplanimeters. Die Variationen wurden bei einer 11%igen Streuung der Einzelwerte der Flächengeschwindigkeit, die zulässig schien, abgebrochen. Im Mittel ergab sich hier für die doppelte Flächengeschwindigkeit −0.00562, während früher aus den Interpolationskurven −0.00546 bei 5%iger Streuung gefunden worden war. Die größte Abweichung der in Polarkoordinaten aufgetragenen Einzelpunkte von der Ellipse betrug 0″.015 für die Epoche 1850; die übrigen überstiegen den Wert 0″.01 nicht.

In der üblichen Weise wurden dann die Projektionen der großen und kleinen Achse konstruiert und aus dem Verhältnis zwischen dem Abstand des Hauptsterns vom Zentrum der Ellipse und der Projektion der großen Halbachse die Exzentrizität der wahren Bahn zu 0.496 bestimmt. Die Planimetrierung der Ellipsenfläche ergab für die Periode 88ª.26 und damit für die mittlere jährliche Bewegung −4°.079. Die Bewegung ist retrograd. Durch Ausmessung der Ellipsensektoren zwischen dem Periastron und einzelnen Epochen wurden folgende Werte für den Durchgang durch das Periastron erhalten:

1850	1883.6
65	83.4
75	83.4
90	82.7
1900	82.4
10	82.7
15	82.9
20	83.0
25	83.2
30	83.4
Mittelwert:	1883.07

Die übrigen Elemente der Bahn wurden nach einer Modifikation der ZWIERSschen Methode von VAN DEN BOS (UOC 86) berechnet, bei der die rechtwinkligen Koordinaten der Endpunkte der Achsenprojektionen abgelesen werden. Die Resultate sind in Tabelle 21 als »Elementensystem I« zusammengestellt.

Um anschließend eine Bahnverbesserung vorzunehmen, wurden Normalörter gebildet. Manche Bahnrechner gehen statt dessen auf die Interpolationskurven zurück und bilden durch Vergleich dieser mit der berechneten Ephemeride die rechten Seiten der Fehlergleichungen. Dieses Verfahren ist hier nicht angewandt worden, da die Interpolationskurven »in sich« zwar homogener sind als die Einzelbeobachtungen, jedoch um kleine Beträge systematisch falsch sein können. Es dürfte, wenn eine Bahn unter Zugrundelegung von Interpolationskurven berechnet ist, für die Bahnverbesserung besser sein, auf die ursprünglichen Beobachtungen zurückzugreifen.

Tabelle 21.

Bahnelemente (Äquinoktium 1925.0).

	I	II	III	IV
T	1883.09	1881.48	1882.67	1881.58
P	$88^a.26$	$87^a.94$	$90^a.71$	$87^a.71$
n	$4^\circ.079$	$4^\circ.094$	$3^\circ.969$	$4^\circ.105$
a	$0''.312$	$0''.326$	$0''.310$	$0''.325$
e	0.496	0.526	0.537	0.536
i	$\pm 160^\circ.4$	$\pm 151^\circ.1$	$\pm 166^\circ.2$	$\pm 151^\circ.5$
Ω	$85^\circ.6$	$49^\circ.6$	$35^\circ.7$	$42^\circ.2$
ω	$185^\circ.4$	$142^\circ.9$	$135^\circ.4$	$135^\circ.7$
A	$-0''.052$	$-0''.038$	$-0''.056$	$-0''.038$
B	−0.308	−0.309	−0.301	−0.304
F	−0.290	−0.300	−0.302	−0.306
G	+0.052	−0.002	+0.047	−0.001

Es ist eine notwendige Bedingung für die Bildung der Normalörter, daß die Einzelbeobachtungen von etwaigen systematischen Fehlern befreit sind. Nach den Ergebnissen des vorigen Abschnitts waren beim vorliegenden Material keinerlei Korrektionen an die Positionswinkelmessungen anzubringen. Dagegen wurden bei den Distanzen für einige Beobachter Korrektionen bestimmt, die aus den dort angeführten Gründen nur mit dem halben Betrag anzubringen waren. Bei Bildung der Normalörter erhielten also die Distanzmessungen einiger Beobachter folgende Korrektionen:

OΣ	$-0''.08$
Lv	−0.03
vBs	−0.02
Dob	−0.04
GΣ	−0.05
WB	+0.02
Br	+0.04
HF	−0.10

Bei der Bildung der Normalörter wurden die aus Messungen einer einzigen Nacht bestehenden Beobachtungen von Δ (1865.53), β (1876.40) und Doo (1897.54) gestrichen. Die beiden ersten liegen zeitlich isoliert und könnten aus diesem Grunde nur für sich als Normalort dienen. Doch sind sie hierfür zu unsicher. Denn Dembowski hat den Stern nur länglich gesehen und die Distanz nicht einmal geschätzt. Die Messung von Burnham ist nur eine ungefähre Angabe, in welcher Richtung und Distanz er die Sterne sah, wie er selbst in Lick Publ 11.84 betont. Übrigens hat Burnham diese Messung weder in den General Catalogue aufgenommen noch bei seinen Bahnrechnungen benutzt. Die Messung von Doolittle endlich wurde wegen zu großer Abweichung von den anderen Beobachtungen und Fehlens der Distanz nicht verwertet. Mit Ausnahme dieser drei Beobachtungen wurden alle übrigen zur Bildung der Normalörter herangezogen.

Die Verteilung der Gewichte geschah folgendermaßen. Als Regel bekamen die Beobachtungen einer einzigen Nacht das Gewicht 0.5, 2 bis 5 Nächte das Gewicht 1, 6 und mehr Nächte das Gewicht 1.5 oder 2, je nach der Größe des Instrumentes und der Erfahrung des Beobachters. Die Distanzen der Normalörter erhielten das halbe Gewicht des Positionswinkels. Ausnahmen wurden gemacht, falls das Jahresmittel eines Beobachters zu stark herausfiel.

Zeitlich erfolgte die Zusammenfassung der Einzelbeobachtungen in Normalörter unter Berücksichtigung der beiden Interpolationskurven für p und s derart, daß in einem Epochenintervall die Änderung der Funktionswerte als linear angesehen werden durfte. So wurden die in Tabelle 22 zusammengestellten 16 Normalörter gebildet. Der Normalort 16′ wurde nur für die zweite Ausgleichung benutzt und wird später erklärt werden.

Tabelle 22.

Normalörter.

Nr.	Epoche	p	s	Gewicht	x	y	Beobachtungen
1	1845.69	71°9	0″466	3	+0″145	+0″443	1 – 3
2	1854.56	57.9	0.425	3	+0.226	+0.360	4 – 7
3	1884.89	239.2	0.260	1.5	−0.133	−0.223	10 – 12
4	1888.79	191.7	0.240	4	−0.235	−0.049	13 – 17
5	1893.05	155.4	0.263	6.5	−0.239	+0.109	18 – 24
6	1896.58	142.4	0.318	6	−0.252	+0.194	25 – 29, 31
7	1899.03	135.3	0.323	8.5	−0,230	+0.227	32 – 40
8	1901.69	125.4	0.340	8.5	−0.197	+0.277	41 – 50
9	1904.35	121.2	0.347	7.5	−0.180	+0.297	51 – 57
10	1908.83	109.3	0.371	9.5	−0.123	+0.350	58 – 67
11	1912.19	102.6	0.448	10	−0.098	+0.437	68 – 76
12	1915.39	100.8	0.426	10	−0.080	+0.418	77 – 86
13	1920.18	91.2	0.435	9	−0.009	+0.435	87 – 95
14	1922.62	86.3	0.444	7.5	+0.029	+0.443	96 –103
15	1925.86	82.1	0.506	7.5	+0.070	+0.501	104 –110
16	1932.81	73.1	0.483	8.5	+0.140	+0.462	111 –118
16′	1933.07	72.2	0.476	8	+0.146	+0.453	111 –118

Tabelle 23 gibt den Vergleich der Normalörter mit der nach Elementensystem I berechneten Ephemeride. Könnte der Verlauf der Differenzen B – R in Anbetracht des engen Systems vielleicht noch als genügend bezeichnet werden, so wurde trotzdem eine Bahnverbesserung unternommen, um von vornherein eine bestmögliche Bahn zu gewährleisten.

Für die Bahnverbesserung wurde die Methode von VAN DEN BOS (11, 12) benutzt. Die in p und s ausgedrückten Normalörter wurden in rechtwinklige Koordinaten x und y verwandelt und die Gewichte entsprechend umgerechnet. Die Koeffizienten der Fehlergleichungen wurden mit den Differenzen der Funktionswerte aus der X-, Y-Tabelle von VAN DEN BOS berechnet. Die mit entsprechenden Gewichten multiplizierten und homogenisierten Fehlergleichungen sowie die aus ihnen abgeleiteten Normalgleichungen und Resultate sind in Tabelle 24 zusammengestellt, die verbesserten Elemente in Tabelle 21 unter II wiedergegeben.

Tabelle 23.

Die $B-R$ der vier Elementensysteme.

Nr.	Epoche	Δp				Δs				Δx				Δy			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
1	1845.69	+1°.6	+ 0°.5	+ 4°.5	+ 0°.6	+0″.01	0″.00	0″.00	0″.00	−0″.009	−0″.010	−0″.032	−0″.006	+0″.012	−0″.006	+0″.017	−0″.003
2	1854.56	+2.6	0.0	+ 4.5	+ 0.2	0.00	−0.01	0.00	−0.02	−0.012	−0.008	−0.027	−0.009	+0.017	−0.012	+0.020	−0.012
3	1884.89	+2.2	+19.6	+12.5	+21.0	+0.10	+0.09	+0.11	+0.09	−0.046	+0.001	−0.029	+0.001	−0.089	−0.112	−0.112	−0.117
4	1888.79	−1.9	+ 6.6	+ 7.0	+ 8.0	+0.05	+0.03	+0.05	+0.03	−0.053	−0.025	−0.041	−0.023	−0.005	−0.030	−0.033	−0.035
5	1893.05	−6.8	− 4.0	− 1.7	− 3.2	+0.02	+0.01	+0.02	0.00	−0.013	−0.002	−0.010	0.000	+0.036	+0.020	+0.012	+0.015
6	1896.58	−2.6	− 1.5	+ 0.6	− 1.1	+0.04	+0.03	+0.03	+0.02	−0.022	−0.018	−0.024	−0.016	+0.033	+0.023	+0.015	+0.020
7	1899.03	−0.5	+ 0.1	+ 1.8	+ 0.3	+0.01	+0.01	+0.01	0.00	−0.008	−0.007	−0.012	−0.006	+0.011	+0.005	−0.003	+0.003
8	1901.69	−2.2	− 1.8	− 0.4	− 1.7	0.00	0.00	0.00	0.00	+0.010	+0.009	+0.004	+0.009	+0.008	+0.006	−0.001	+0.003
9	1904.35	+0.6	+ 1.0	+ 2.0	+ 0.9	−0.02	−0.01	−0.02	−0.01	+0.006	+0.003	−0.001	+0.004	−0.017	−0.017	−0.024	−0.017
10	1908.83	−1.4	− 1.0	− 0.5	− 1.0	−0.04	−0.03	−0.03	−0.03	+0.019	+0.016	+0.013	+0.016	−0.026	−0.025	−0.028	−0.024
11	1912.19	−1.8	− 1.3	− 1.0	− 1.3	+0.02	+0.03	+0.02	+0.03	+0.007	+0.004	+0.001	+0.003	+0.026	+0.027	+0.026	+0.029
12	1915.39	+2.0	+ 2.4	+ 2.6	+ 2.5	−0.01	−0.01	−0.01	−0.01	−0.013	−0.016	−0.017	−0.017	−0.018	−0.018	−0.017	−0.013
13	1920.18	+0.1	+ 0.4	+ 0.4	+ 0.6	−0.02	−0.02	−0.02	−0.02	0.000	−0.003	−0.003	−0.004	−0.023	−0.027	−0.022	−0.023
14	1922.62	−1.0	− 0.9	− 0.9	− 0.6	−0.02	−0.03	−0.02	−0.02	+0.008	+0.006	+0.006	+0.004	−0.020	−0.026	−0.020	−0.021
15	1925.86	−0.4	− 0.4	− 0.4	− 0.1	+0.04	+0.03	+0.04	+0.03	+0.009	+0.008	+0.009	+0.006	+0.038	+0.029	+0.037	+0.034
16	1932.81	+1.1	+ 0.5			+0.02	+0.01			−0.002	−0.002			+0.024	+0.008		
16′	1933.07			0.0	+ 0.4			+0.01	0.00			+0.003	−0.001			+0.008	+0.005

Tabelle 24.

Fehlergleichungen.

Δx:	1	$-2.398\Delta A$	$+0.000\Delta B$	$-0.456\Delta F$	$+0.000\Delta G$	$-0.080\Delta e$	-0.438ξ	-1.638η	$=-0''.015$
	2	-1.861	$+0.000$	-0.922	$+0.000$	-0.209	-0.287	-0.819	$=-0.018$
	3	$+0.468$	$+0.000$	$+0.214$	$+0.000$	-0.018	$+0.763$	-0.137	$=-0.046$
	4	$+0.325$	$+0.000$	$+0.785$	$+0.000$	$+0.003$	$+0.550$	-0.313	$=-0.071$
	5	-0.177	$+0.000$	$+1.396$	$+0.000$	$+0.251$	$+0.201$	-0.200	$=-0.023$
	6	-0.726	$+0.000$	$+1.655$	$+0.000$	$+0.458$	-0.077	$+0.103$	$=-0.042$
	7	-1.293	$+0.000$	$+2.020$	$+0.000$	$+0.654$	-0.266	$+0.423$	$=-0.019$
	8	-1.838	$+0.000$	$+2.128$	$+0.000$	$+0.776$	-0.426	$+0.793$	$=+0.025$
	9	-2.151	$+0.000$	$+1.944$	$+0.000$	$+0.768$	-0.515	$+1.095$	$=+0.015$
	10	-3.238	$+0.000$	$+2.018$	$+0.000$	$+0.882$	-0.763	$+1.964$	$=+0.056$
	11	-3.821	$+0.000$	$+1.803$	$+0.000$	$+0.863$	-0.871	$+2.534$	$=+0.022$
	12	-4.156	$+0.000$	$+1.464$	$+0.000$	$+0.725$	-0.917	$+2.963$	$=-0.040$
	13	-4.319	$+0.000$	$+0.862$	$+0.000$	$+0.492$	-0.909	$+3.373$	$=\ 0.000$
	14	-4.019	$+0.000$	$+0.516$	$+0.000$	$+0.344$	-0.827	$+3.269$	$=+0.022$
	15	-4.048	$+0.000$	$+0.152$	$+0.000$	$+0.200$	-0.806	$+3.448$	$=+0.024$
	16	-4.046	$+0.000$	-0.635	$+0.000$	-0.091	-0.751	$+3.735$	$=-0.006$
Δy:	17	0.000	-1.820	$+0.000$	-0.346	$+0.438$	$+0.211$	$+0.788$	$=+0.015$
	18	0.000	-1.606	$+0.000$	-0.795	$+0.600$	$+0.418$	$+1.193$	$=+0.022$
	19	0.000	$+0.368$	$+0.000$	$+0.169$	$+0.280$	-0.318	$+0.057$	$=-0.069$
	20	0.000	$+0.472$	$+0.000$	$+1.142$	$+1.061$	-1.295	$+0.738$	$=-0.010$
	21	0.000	-0.232	$+0.000$	$+1.827$	$+1.431$	-1.495	$+1.489$	$=+0.082$
	22	0.000	-0.791	$+0.000$	$+1.802$	$+1.268$	-1.201	$+1.621$	$=+0.069$
	23	0.000	-1.299	$+0.000$	$+2.028$	$+1.346$	-1.204	$+1.919$	$=+0.026$
	24	0.000	-1.649	$+0.000$	$+1.908$	$+1.200$	-1.030	$+1.916$	$=+0.018$
	25	0.000	-1.841	$+0.000$	$+1.664$	$+1.011$	-0.813	$+1.728$	$=-0.035$
	26	0.000	-2.475	$+0.000$	$+1.542$	$+0.933$	-0.652	$+1.678$	$=-0.058$
	27	0.000	-2.795	$+0.000$	$+1.318$	$+0.843$	-0.502	$+1.461$	$=+0.059$
	28	0.000	-3.020	$+0.000$	$+1.064$	$+0.772$	-0.362	$+1.169$	$=-0.041$
	29	0.000	-2.966	$+0.000$	$+0.592$	$+0.642$	-0.143	$+0.532$	$=-0.047$
	30	0.000	-2.856	$+0.000$	$+0.367$	$+0.591$	-0.049	$+0.196$	$=-0.039$
	31	0.000	-2.898	$+0.000$	$+0.109$	$+0.592$	$+0.058$	-0.246	$=+0.074$
	32	0.000	-2.892	$+0.000$	-0.454	$+0.608$	$+0.290$	-1.442	$=+0.048$

$100\xi = n\Delta T$ $\qquad$ $10\eta = \Delta n$

Normalgleichungen.

$+129.6932\Delta A$	$+\ 0.0000\Delta B$	$-32.3395\Delta F$	$+\ 0.0000\Delta G$	$-16.8429\Delta e$	$+27.5359\xi$	-84.2444η	$=-0''.2547$
$+71.4992$	$+\ 0.0000$	-20.7061	-22.1433	$+\ 7.9397$	-22.4634		$=-0.1654$
	$+29.6979$	$+\ 0.0000$	$+10.8885$	$-\ 6.5410$	$+21.4057$		$=+0.0132$
		$+25.1419$	$+15.9880$	-14.8735	$+22.4673$		$=+0.1461$
			$+17.7440$	-13.3976	$+27.0447$		$=+0.2509$
				$+16.3930$	-31.1023		$=-0.2651$
					$+99.0427$		$=+0.3813$

$\Delta A = +0''.0142$	$\pm 0''.0120$	$\Delta e = +0.0294$	± 0.0450	Vor d. Ausgl.:	$[ll] = 0.0568$
$\Delta B = -0.0011$	± 0.0120	$\Delta T = -1^s.610$	$\pm 1^s.250$	Nach d. Ausgl.:	$[\lambda\lambda] = 0.0429$
$\Delta F = -0.0105$	± 0.0169	$\Delta n = +0^o.0151$	$\pm 0^o.0850$		
$\Delta G = -0.0541$	± 0.0256	$\Delta P = -0^s.324$	$\pm 1^s.826$	Mittl. F. d. Gewichtseinheit	$= \pm 0''.041$

Die Ausgleichung zeigt, daß die Bahnverbesserung ergebnislos geblieben ist. Einerseits beträgt die Herabsetzung der Fehlerquadratsumme nur 25% und deutet damit auf eine gute, nicht weiter verbesserungsbedürftige erste Bahn, andererseits sind trotzdem die Korrektionen der Elemente beträchtlich und mit zu großen mittleren Fehlern behaftet. Das letztere besagt, daß das Beobachtungsmaterial für eine Bahnverbesserung noch nicht reif ist und die Beobachtungsfehler zu groß sind. Insbesondere ist die Heranziehung der älteren Beobachtungen in diesem Falle unbedingt mit einer Steigerung des mittleren Fehlers der Ausgleichung verbunden.

Da somit die verbesserte Bahn kaum jemals besser sein konnte als die ursprüngliche, wurde auf eine zweite Ausgleichung verzichtet. Statt dessen soll eine neue Bahnbestimmung nach einer anderen Methode durchgeführt werden, weil es vorkommen kann, daß diese etwas andere Bahnelemente ergibt, die sich dann besser ausgleichen lassen.

4. Die Bahnbestimmung nach Thiele-Innes.

Für die zweite Bahnbestimmung wurde die Methode von Thiele-Innes gewählt (11, 12, 13). Da nach dieser Methode die Bahn aus drei Örtern und der Konstanten der Flächengeschwindigkeit berechnet wird, die den Interpolationskurven entnommen werden müssen, sind die letzteren sorgfältig zu prüfen, ob sie nicht weiter verbessert werden können. Die Nachprüfung zeigte im vorliegenden Falle keine Möglichkeit zu weiterer Verbesserung, so daß sofort mit der Rechenarbeit begonnen werden konnte.

Die doppelte Flächengeschwindigkeit und die drei der Ableitung der Bahnelemente dienenden Normalörter waren folgende:

$$C = -0.00546$$

	t	p	s	x	y
1.	1870.0	15°0	0″.282	+0″.2724	+0″.0730
2.	1900.0	130.5	0.327	−0.2124	+0.2486
3.	1930.0	76.6	0.470	+0.1089	+0.4572

Die Wahl der Normalörter ist für den Erfolg der Rechnung von grundsätzlicher Bedeutung. Eine wichtige Voraussetzung ist ihre gleichmäßige Verteilung über die Bahn. Da im vorliegenden Fall nur ein Bogen von etwa 100° mit guten Beobachtungen belegt ist und die Genauigkeit der Lösung leiden kann, wenn die Normalörter zu nahe beieinander liegen, ist es unmöglich, alle drei Normalörter diesem Bereich zu entnehmen. Es gehören deshalb nur zwei Normalörter diesem Bereich an; die Wahl des dritten erfolgte lediglich nach Symmetriegründen. Doch darf man hoffen, daß auch er genügend sicher ist, da die Normalörter den Interpolationskurven entnommen sind. Das Ergebnis der Bahnbestimmung ist in Tabelle 21 als Elementensystem III gegeben.

Die Elemente wurden sodann einer Ausgleichung unterworfen, um zu sehen, ob man eine verbesserte Bahn erhalten kann. Das Verfahren war das gleiche wie bei der Verbesserung der Bahn nach Zwiers. Die Normalörter wurden sorgfältig geprüft, insbesondere auf die Zweckmäßigkeit einer Änderung der Gewichtsverteilung. Eine solche Änderung ist nur an

Tabelle 25.

Fehlergleichungen.

Δx:	1	$-2.432\Delta A$	$+0.000\Delta B$	$-0.520\Delta F$	$+0.000\Delta G$	$-0.114\Delta e$	-0.416ξ	-1.539η	$=-0''.053$
	2	−1.879	+0.000	−0.932	+0.000	−0.236	−0.264	−0.742	$=-0.041$
	3	+0.201	+0.000	+0.822	+0.000	+0.054	+0.492	−0.302	$=-0.055$
	4	−0.344	+0.000	+1.388	+0.000	+0.343	+0.122	−0.126	$=-0.018$
	5	−0.892	+0.000	+1.616	+0.000	+0.548	−0.134	+0.186	$=-0.046$
	6	−1.475	+0.000	+1.957	+0.000	+0.752	−0.305	+0.499	$=-0.028$
	7	−2.011	+0.000	+2.052	+0.000	+0.864	−0.466	+0.887	$=+0.010$
	8	−2.297	+0.000	+1.872	+0.000	+0.844	−0.543	+1.179	$=-0.002$
	9	−3.378	+0.000	+1.945	+0.000	+0.958	−0.773	+2.022	$=+0.038$
	10	−3.948	+0.000	+1.751	+0.000	+0.909	−0.877	+2.586	$=+0.003$
	11	−4.269	+0.000	+1.440	+0.000	+0.789	−0.916	+2.998	$=-0.053$
	12	−4.422	+0.000	+0.883	+0.000	+0.548	−0.903	+3.387	$=-0.009$
	13	−4.114	+0.000	+0.557	+0.000	+0.393	−0.820	+3.273	$=+0.016$
	14	−4.151	+0.000	+0.223	+0.000	+0.247	−0.800	+3.455	$=+0.024$
	15	−3.853	+0.000	−0.487	+0.000	−0.055	−0.688	+3.468	$=+0.008$
Δy:	16	0.000	−1.846	+0.000	−0.395	+0.440	+0.220	+0.813	$=+0.021$
	17	0.000	−1.621	+0.000	−0.804	+0.596	+0.412	+1.159	$=+0.026$
	18	0.000	+0.292	+0.000	+1.196	+1.094	−1.323	+0.809	$=-0.064$
	19	0.000	−0.450	+0.000	+1.817	+1.404	−1.443	+1.498	$=+0.027$
	20	0.000	−0.971	+0.000	+1.759	+1.223	−1.124	+1.563	$=+0.031$
	21	0.000	−1.482	+0.000	+1.965	+1.288	−1.155	+1.891	$=-0.007$
	22	0.000	−1.804	+0.000	+1.841	+1.150	−0.968	+1.842	$=-0.002$
	23	0.000	−1.966	+0.000	+1.602	+0.971	−0.764	+1.656	$=-0.050$
	24	0.000	−2.582	+0.000	+1.488	+0.902	−0.628	+1.644	$=-0.063$
	25	0.000	−2.887	+0.000	+1.281	+0.822	−0.483	+1.426	$=+0.059$
	26	0.000	−3.102	+0.000	+1.046	+0.755	−0.363	+1.186	$=-0.038$
	27	0.000	−3.036	+0.000	+0.666	+0.630	−0.165	+0.618	$=-0.045$
	28	0.000	−2.923	+0.000	+0.396	+0.579	−0.077	+0.307	$=-0.039$
	29	0.000	−2.972	+0.000	+0.159	+0.576	+0.024	−0.103	$=+0.072$
	30	0.000	−2.463	+0.000	−0.311	+0.485	+0.203	−1.024	$=+0.013$

$100\xi = n\Delta T$ $\qquad$ $10\eta = \Delta n$

Normalgleichungen.

$+135.6731\Delta A$	$+0.0000\Delta B$	$-34.9269\Delta F$	$+0.0000\Delta G$	$-19.7072\Delta e$	$+27.6407\xi$	-86.2588η	$=+0''.1975$
+73.8661	+0.0000	−23.0157	−22.7263	+9.5371	−26.7022		$=+0.0852$
	+28.1971	+0.0000	+11.8856	−7.2056	+23.0464		$=-0.1115$
		+24.0406	+15.2981	−13.9978	+21.2573		$=-0.1929$
			+17.8946	−13.3450	+28.6596		$=-0.0981$
				+14.9328	−30.0803		$=+0.1157$
					+96.1339		$=+0.0327$

$\Delta A = +0''.0178$	$\pm 0''.0151$	$\Delta e = -0.0009$	± 0.0574	Vor d. Ausgl.:	$[ll] = 0.0433$
$\Delta B = -0.0036$	± 0.0150	$\Delta T = -1^{a}.090$	$\pm 1^{a}.091$	Nach d. Ausgl.:	$[\lambda\lambda] = 0.0349$
$\Delta F = -0.0036$	± 0.0219	$\Delta n = +0^{\circ}.1359$	$\pm 0^{\circ}.0860$		
$\Delta G = -0.0481$	± 0.0331	$\Delta P = -3^{a}.00$	$\pm 1^{a}.838$	Mittl. F. d. Gewichtseinheit =	$\pm 0''.039$

dem letzten Normalort vorgenommen worden und so der Normalort 16′ an Stelle von 16 entstanden. Der kurz nach dem Periastron liegende dritte Normalort wurde weggelassen, weil die Sicherheit der zu seiner Bildung benutzten Beobachtungen für eine Bahnverbesserung nicht ausreichend schien. Es verblieben also 15 Normalörter. Die mit entsprechenden Gewichten multiplizierten und homogenisierten Fehlergleichungen sowie die aus ihnen abgeleiteten Normalgleichungen und ihre Auflösung sind in Tabelle 25 angegeben. Das aus der Ausgleichung hervorgegangene Elementensystem ist in Tabelle 21 unter IV enthalten.

Man sieht, daß auch die zweite Bahnverbesserung ergebnislos verlaufen ist.

Das Mißlingen der beiden Bahnverbesserungen weist nicht unbedingt auf eine Ungenauigkeit der ursprünglichen Elementensysteme I und III hin, auch nicht darauf, daß durch eine solche Unsicherheit die Verbesserungen zu groß ausgefallen sind, um noch als differentiell zu gelten. Mit der Größe der Verbesserungen könnte man noch zufrieden sein; störend wirken ihre mittleren Fehler, die wohl den großen Fehlern der älteren Beobachtungen zuzuschreiben sind.

Wenn man die B – R der vier Elementensysteme miteinander vergleicht, so sieht man, daß alle ziemlich gleich gut die Normalörter darstellen. Definitiv kann man aus ihnen ein Elementensystem nicht auswählen.

Der Verlauf der B – R ist in den ursprünglichen Bahnen gleichmäßiger, in den verbesserten werden die älteren Beobachtungen schlechter, die neueren besser dargestellt. Die Unterschiede in den Fehlerquadratsummen der vier Bahnen sind belanglos, wie die folgende Zusammenstellung zeigt:

I:	$[ll] = 0.0568$	III:	$[ll] = 0.0517$
II:	$[ll] = 0.0442$	IV:	$[ll] = 0.0426$

In diesen Zahlen ist überall auch der dritte Normalort mitenthalten, der bei der zweiten Ausgleichung nicht benutzt worden ist. Beim Vergleich der Elementensysteme fällt besonders die fast vollkommene Übereinstimmung der verbesserten Bahnen II und IV auf. Die Abweichungen in den Elementen Ω und ω sind mit Rücksicht auf die kleine Bahnneigung auch noch als gering anzusehen.

Als endgültig wurde das Elementensystem IV gewählt, doch lag für seine Bevorzugung vor II kein zwingender Grund vor. Mit ihm wurden Differenzen B – R für die einzelnen Beobachter berechnet und die frühere Untersuchung über systematische Fehler durchgeführt.

5. Dynamische Parallaxe.

Für die Berechnung der dynamischen Parallaxe nach der Russellschen Methode (AJ 38.98) bedarf es der Kenntnis der Periode und der großen Halbachse sowie der Gesamthelligkeit und des Helligkeitsunterschiedes. Zur Abschätzung der einzelnen Massen aus Eddingtons Masse-Leuchtkraft-Kurve muß man die einzelnen Helligkeiten kennen.

In ADS sind für die Helligkeit der Komponenten von OΣ 285 die wahrscheinlich von OΣ stammenden Schätzungen $7^{m}1$ und $7^{m}6$ angegeben. Nach den Beobachtungen am Babelsberger Refraktor muß aber der Helligkeitsunterschied kleiner sein, etwa $0^{m}2$. In dem

VAN DEN Bosschen Verzeichnis von Doppelsternbahnen (BAN 3.149) findet man die Schätzung $7^m5 - 8^m0$, bei JONCKHEERE (AJ 31.116) $7^m7 - 7^m8$ und $8^m0 - 8^m0$. Alle diese Schätzungen, abgesehen von der letzten JONCKHEERES, ergeben die Gesamthelligkeit heller als 7^m0 und stehen somit nicht im Einklang mit der Harvard-Messung 7^m24 und noch weniger mit der Angabe 7^m55 in der Potsdamer Durchmusterung.

Nimmt man als Helligkeitsunterschied nach OΣ 0^m5 und bestimmt die einzelnen Helligkeiten so, daß sie als Gesamthelligkeit 7^m24 ergeben, so wird der Begleiter gegenüber den Beobachtungen zu schwach.

Daher wurden die Einzelhelligkeiten m_1 und m_2 unter Annahme verschiedener Δm so bestimmt, daß ihre Gesamthelligkeit 7^m24 ist, und aus den errechneten Einzelhelligkeiten diejenigen ausgewählt, die den Beobachtungen am besten entsprechen.

So wurden die Helligkeiten 7^m9 und 8^m1 erhalten, die mit dem Aussehen der Sterne am Babelsberger Refraktor in voller Übereinstimmung stehen.

Aus den Größen $P = 87^a.71$, $a = 0''.325$, $m = 7^m24$ und $\Delta m = 0^m2$ folgt die dynamische Parallaxe:

$$\pi = 0''.012.$$

RUSSELL findet nach den Elementen JACKSONS $0''.011$ (AJ 39.165), und JACKSON selbst, unter der einfachen Annahme, daß die Gesamtmasse gleich der doppelten Sonnenmasse ist, $0''.013$. Die trigonometrische Parallaxe ist $-0''.028$ (Sproul 4.68) und die spektroskopische $0''.012$ (Mt Wils Contr 9,199).

Nach den RUSSELLschen Tabellen sind die bolometrischen Größen, entsprechend dem Spektrum F5:

$$m = 7^m4, \quad m_1 = 8^m1, \quad m_2 = 8^m3.$$

Die mit der Parallaxe $0''.012$ berechneten absoluten Helligkeiten sind:

$$M = 2^m8, \quad M_1 = 3^m5, \quad M_2 = 3^m7.$$

Hieraus ergeben sich nach der EDDINGTONschen Masse-Leuchtkraft-Kurve als Massen:

$$\mathfrak{M}_1 = 1.3 \odot \text{ und } \mathfrak{M}_2 = 1.2 \odot.$$

In astronomischen Einheiten sind die Dimensionen des Systems OΣ 285:

Halbe große Achse:	27 AE
Distanz im Periastron:	12 AE
Distanz im Apastron:	42 AE

Zum Schluß seien in Tabelle 26—28 nochmals die Bahnelemente und die mit ihnen berechnete Ephemeride für das Äquinox 1925 angegeben. Die Korrektion für andere Äquinoktien ist $\Delta p = -0^\circ.0050\ (t - 1925.0)$.

Tabelle 26.

Die Bahnelemente von OΣ 285.

Äquinoctium 1925.0

T	1881.58	A	−0″.038
P	87ª.71	B	−0.304
n	4°.105	F	−0.306
a	0″.325	G	−0.001
e	0.536		
i	±151°.5	π	0″.012
Ω	42.2	$\mathfrak{M}_1$	1.3 ⊙
ω	135.7	$\mathfrak{M}_2$	1.2 ⊙

Tabelle 27.

Ephemeride mit Argument t.

t	p (1925.0)	s
1930.0	76°.2	0″.474
32.0	73.4	0.473
34.0	70.4	0.470
36.0	67.5	0.465
38.0	64.5	0.459
40.0	61.4	0.451
42.0	58.2	0.441
44.0	54.8	0.429
46.0	51.2	0.415
48.0	47.3	0.399

Tabelle 28.

Ephemeride mit Argument M.

$M = +4°.1046\ (t - 1881.58)$

M	p (1925.0)		s	M	p (1925.0)		s
0°	262°.8		0″.142	180°	82°.8		0″.471
		−34°.4				− 3°.5	
10	228.4		0.162	190	79.3		0.474
		25.8				3.5	
20	202.6		0.188	200	75.8		0.474
		19.6				3.5	
30	183.0		0.214	210	72.3		0.472
		15.4				3.6	
40	167.6		0.239	220	68.7		0.468
		12.4				3.6	
50	155.2		0.264	230	65.1		0.461
		10.2				3.8	
60	145.0		0.289	240	61.3		0.451
		8.7				3.9	
70	136.3		0.313	250	57.4		0.439
		7.4				4.2	
80	128.9		0.336	260	53.2		0.423
		6.6				4.6	
90	122.3		0.357	270	48.6		0.404
		5.7				5.1	
100	116.6		0.377	280	43.5		0.382
		5.3				5.8	
110	111.3		0.395	290	37.7		0.356
		4.9				6.7	
120	106.4		0.412	300	31.0		0.325
		4.4				8.3	
130	102.0		0.426	310	22.7		0.291
		4.2				10.7	
140	97.8		0.439	320	12.0		0.252
		4.0				14.7	
150	93.8		0.450	330	357.3		0.211
		3.8				21.9	
160	90.0		0.459	340	335.4		0.171
		3.6				32.8	
170	86.4		0.466	350	302.6		0.144
		− 3.6				−39.8	
180	82.8		0.471	360	262.8		0.142

IV. Allgemeine Diskussion.

Man definiert gewöhnlich systematische Fehler als solche, die auf eine einseitig wirkende Fehlerursache zurückzuführen sind, und schreibt ihnen eine gewisse Konstanz zu oder, wenn sie von mehreren Fehlerursachen herrühren, eine Konstanz in gewissen Bereichen. Alle übrigen Fehler nennt man zufällig, unter denen auch grobe Fehler auftauchen können, die nach ihrer Entdeckung aus der Messungsreihe ausgeschaltet werden müssen. Den Unterschied zwischen zufälligen und systematischen Fehlern kennzeichnet man dadurch, daß die ersteren dem Gaussschen Gesetz folgen, die letzteren hingegen nicht, wenn sie nicht überhaupt völlig konstant sind.

Diese Definition genügt nicht mehr, wenn es sich um die Untersuchung systematischer Fehler komplizierterer Natur handelt. Zunächst folgen dem Gaussschen Fehlergesetz auch die zufälligen Fehler nur mit gewisser Näherung, und die Wahrscheinlichkeit einer Übereinstimmung ist um so geringer, je kleiner das Beobachtungsmaterial ist. Dagegen können leicht systematische Fehler von komplizierter Natur dem Charakter zufälliger Fehler nahestehen. Es gibt in solchem Falle keine scharfe Trennung zwischen den beiden Fehlerarten.

Es wäre aus diesem Grund besser, zufällige Fehler mit der wenig gebrauchten Bezeichnung »unvermeidliche Beobachtungsfehler« zu versehen, weil man damit ausdrückt, daß sie durch die begrenzte Auffassungsfähigkeit des Beobachters verursacht sind, die absolut genaue Messungen unmöglich macht. Alle übrigen Fehler sind dann nicht mehr »unvermeidlich« und sind ein Objekt der Untersuchung und Eliminierung. Ob sie in gewisser Beziehung konstant sind oder sich dem Charakter zufälliger Fehler nähern, ist eine Frage für sich; in letzterem Fall werden sie hier als systematische Fehler »im weiteren Sinne« bezeichnet, zum Unterschied von den konstanten systematischen Fehlern »im engeren Sinne«.

Der Aufschluß über die unvermeidlichen Beobachtungsfehler wurde in dieser Arbeit durch Berechnung der Bisektionsfehler gewonnen.

Ihr Vergleich mit den übrigen auf verschiedene Weise berechneten mittleren Fehlern zeigte, daß die letzteren nicht unvermeidlich waren, die Messungen waren also mit systematischen Fehlern, zumindest mit solchen im weiteren Sinne, behaftet.

Die Untersuchung ergab ferner nur eine schwache Abhängigkeit der Fehler von den als Ursache eingeführten Argumenten. Diese Abhängigkeit war etwas stärker bei den künst-

lichen als bei den natürlichen Sternen, weil bei den ersteren die bekannten wahren Abweichungen ΔA, bei den letzteren die hypothetischen dp herangezogen wurden.

Das Ergebnis der Untersuchung an künstlichen Sternen ging dahin, daß dp nur ganz ungenügend die systematische Korrektion darstellte; dies ließ sich schon aus den Beobachtungen natürlicher Sterne ersehen. Die Annahme über dp stützte sich nämlich darauf, daß die kombinierte Messung frei von systematischen Fehlern wäre. Aus der Ungleichheit der Fehler a priori und a posteriori in Tabelle 9 ersah man, daß das nicht der Fall war. Allerdings lehrte das Heranziehen der dp'-Werte, die den wahren Abweichungen näherstanden, daß die Darstellung der dp bei den natürlichen Sternen etwas günstiger erwartet werden durfte, als es das Ergebnis aus den künstlichen Sternen gezeigt hatte; das häufige Auftreten größerer Helligkeitsunterschiede bei den natürlichen Sternen erhöhte die Wirksamkeit der Prismenmethode.

Der veränderliche Charakter der systematischen Fehler ging daraus hervor, daß sie sich andernfalls leicht aus den Differenzen hätten bestimmen lassen.

Die Einführung der Argumente a_r, $p-q$, z, ... verbesserte die Darstellung so gut wie gar nicht. Dies deutete darauf hin, daß die Fehler nicht von diesen Argumenten herrührten. Sie hatten ihren Grund also nicht in den zahlenmäßig erfaßbaren Beobachtungsbedingungen, sondern in einer psycho-physiologischen Ursache U, die sich aber jeder Untersuchung entzog. Zum mindesten der Hauptteil der Fehler war durch diese Ursache begründet.

Man kann dies Resultat so formulieren, daß die systematischen Fehler im Positionswinkel eine Funktion der momentanen Auffassung des Beobachters sind.

Ist dies Resultat auch für andere Beobachter gültig? Man darf wohl eine positive Antwort geben. Manche Beobachter haben zwar ausgeprägtere systematische Fehler im engeren Sinne, aber auch ihre Fehler bleiben zum größten Teil kaum erfaßbar und lassen so die Wirkung des Arguments U erkennen.

Wirtz (Strassburg Ann V, B 12) vergleicht die tabulierten »systematischen Korrektionen« mit einer Sterblichkeitstafel; sie charakterisieren also den Beobachtungskatalog vom statistischen Standpunkt aus und haben in dieser Hinsicht einen Sinn, sind aber an einzelne Messungen nicht anzubringen. Voûte (Ann. v. d. Bosscha Sterrenwacht VI, 1e, A6) ist der Meinung, daß systematische Fehler hauptsächlich von dem physischen Zustand des Beobachters abhängen. Finsen nennt in seiner Arbeit über α Centauri die Fehler in p »elusive«. Burnham schließlich verneint sogar die persönlichen systematischen Fehler in p ganz und schreibt die Fehler der Unvollkommenheit der Methode und des Instruments, insbesondere der fehlerhaften Fadenbeleuchtung, zu (Sid. Mess. 10.277).

Wie kann man die Fehler eliminieren, wenn sie zum größten Teil von einem wohl ganz unregelmäßigen Argument U abhängen?

Das Problem wurde bis jetzt hauptsächlich auf zwei Wegen angegriffen: durch Beobachtung künstlicher Sterne und durch Vergleich der Messungen mit den Bahnen.

Der erste Weg ist unzulässig, weil die zu verschiedenen Zeiten angestellten Beobachtungen der künstlichen und der natürlichen Sterne wegen der Wirkung des Arguments U

nicht miteinander verglichen werden dürfen. Beim Vergleich mit den Bahnen andererseits vermißt man oft für die erfaßbaren Argumente a_ν, $p-q$ usw. ausreichende Angaben der Beobachter, das Argument U bleibt dabei vollkommen unberücksichtigt. Dies bedeutet, daß man im besten Falle eine Korrektion für eine bestimmte Folge von Beobachtungen finden kann, ohne dadurch den allgemeinen systematischen Fehler zu ermitteln. Die Korrektion kann vielleicht diese bestimmte Folge verbessern, sie darf aber an keine andere Messung des betreffenden Beobachters ohne weiteres angebracht werden.

Anders steht es mit den Distanzfehlern, die sich viel leichter durch einen Vergleich mit den Bahnen oder Interpolationskurven bestimmen lassen. Sie sind wohl systematische Fehler im engeren Sinne oder stehen zum mindesten solchen näher und sind kaum Gegenstand einer Untersuchung, sondern einer direkten Bestimmung.

Die Elimination der systematischen Fehler in den Positionswinkeln bleibt Sache des Beobachters. Dazu gehört besondere Sorgfalt und Anwendung verbesserter Methoden.

Als eine Folgerung aus den Resultaten der vorliegenden Untersuchung kann man eine differentielle Methode angeben, die, falls sie sich bewährt, eine gleichzeitige Elimination der Distanz- und Positionswinkelfehler verspricht.

Die systematischen Fehler haben sich im wesentlichen als veränderliche Größen ergeben, die wenig von den reellen Argumenten der Beobachtungsbedingungen, hauptsächlich aber von der momentanen Auffassung U des Beobachters abhängen.

Wird an Stelle eines natürlichen Sternpaares ein künstliches beobachtet, so bedeutet der Unterschied in der Lage und dem Aussehen beider Paare eine Variation der reellen Argumente. Wie festgestellt worden ist, beeinflußt aber eine kleine Variation der Argumente die Fehler nicht. Wenn also das künstliche Sternpaar nach Lage und Aussehen dem natürlichen entspricht, rührt ein Unterschied der systematischen Fehler in den Messungen beider Paare allein von dem Argument U her, d. h. von der Auffassung des Beobachters, die sich mit der Zeit unregelmäßig verändert. Bei gleichzeitiger Beobachtung beider Paare, etwa durch eine symmetrische Anordnung der Messung der künstlichen Sterne unmittelbar vor und nach der Beobachtung der natürlichen, bleibt das Argument U konstant, oder es wird wenigstens seine etwaige Veränderung durch die symmetrische Anordnung der Messung unschädlich gemacht.

Mit einer guten Apparatur kann man es unschwer erreichen, daß das künstliche Sternpaar dem natürlichen sehr ähnlich ist. Der noch verbleibende Unterschied zwischen den beiden Paaren entspricht einer minimalen Variation hauptsächlich der Argumente s, $p-q$, ΔM, die nach dem obigen Ergebnis den systematischen Fehler nicht beeinflußt; er ist also bei der Messung beider Paare gleich.

Die systematische Korrektion, die aus der Messung des künstlichen Sternpaares gewonnen wird, kann somit an die gleichzeitig ausgeführte Messung des natürlichen angebracht werden. Wenn also die Indizes w_k und w_n die wahren, b_k und b_n die gemessenen Koordinaten des künstlichen und des natürlichen Sternpaares kennzeichnen, so ist:

$$p_{wk} - p_{bk} = \Delta p_k$$
$$p_{wn} = p_{bn} + \Delta p_k$$
$$s_{wk} - s_{bk} = \Delta s_k$$
$$s_{wn} = s_{bn} + \Delta s_k$$

Die Methode hat aber nur dann einen Sinn, wenn das zur Erzeugung der künstlichen Sterne dienende Vergleichsmikrometer so genau ist, daß man damit die wahren Größen p_{wk} und s_{wk} richtig ablesen kann.

Für den Bau des Vergleichsmikrometers könnte man sich mit Vorteil des »Comparison-Image«-Mikrometers von HARGREAVES bedienen (14, 15). HARGREAVES benutzt sein Mikrometer zum direkten Messen, indem er das Bild eines künstlichen Sternpaares im Gesichtsfeld entwirft und es mit dem natürlichen vergleicht. Bei der vorgeschlagenen Methode darf man während der Messung nur eines der beiden Paare sehen. Zur Einjustierung des künstlichen Paares nach dem natürlichen kann man eine Blinkvorrichtung benutzen, um abwechselnd das eine und das andere Paar zu sehen. Die Helligkeiten, die Helligkeitsunterschiede und sogar die Farben kann man mit Hilfe neutraler und gefärbter Keile variieren. Die Bildunruhe erzielt man leicht durch Erwärmung der Luft in dem Strahlengang der künstlichen Sterne. Nur die Unruhe infolge der Schwankung des Fernrohres läßt sich kaum erreichen.

Die Nachteile der Methode bestehen erstens in der Komplikation der Messung, zweitens in ihrer schlechten Anwendbarkeit bei drei- und mehrfachen Systemen, und drittens in der Vergrößerung der unvermeidlichen Beobachtungsfehler um etwa $\sqrt{2}$, weil aus

$$p_w = p_b + \Delta p_k$$

der mittlere Fehler

$$\mu_{pw} = \pm \sqrt{\mu^2_{pb} + \mu^2_{\Delta pk}}$$

folgt. Die auf gewöhnliche Weise aus den Abendwerten berechneten mittleren Fehler werden, wenn die Methode sich als wirksam erweist, nicht größer, weil sie beim Vorhandensein systematischer Fehler immer größer als die unvermeidlichen Beobachtungsfehler sind.

Anhang.

Der Beobachtungskatalog.

Erster Teil.

Bemerkungen zum Katalog.

Der ADS-Nummer und dem Namen des Sterns folgen bei einfachen Paaren die Helligkeiten der Komponenten; bei mehrfachen Systemen sind sie der jeweiligen Verbindung beigefügt. Soweit die Helligkeiten nicht mit den Angaben in ADS übereinstimmen, gehen sie auf Schätzungen von GΣ zurück. Die Koordinaten gelten für 1950.0. Die einzelnen Kolumnen geben Beobachtungsepoche, Sternzeit, Positionswinkel und Distanz. Der Kennzeichnung der Bildbeschaffenheit (1 = sehr schlecht, 5 = ausgezeichnet) folgen Angabe der Kopfhaltung (: bzw. ·· gleich Sterne senkrecht bzw. waagerecht zur Verbindungslinie der Augen) und Bemerkungen. Die benutzte Vergrößerung war in den meisten Fällen 420 fach; andernfalls bedeuten *a:* 840 fache, *b:* 580 fache und *c:* 260 fache Vergrößerung.

10 A 800 $8^m.5 - 8^m.5$

$0^h\ 0^m.3$ +46°58'

1931.796	$0^h.1$	288:7	1:45	0.2	:	
.807	0.8	288.7	1.06	1	"	
.826	0.4	289.2	1.12	1	"	c
.853	1.0	289.8	1.05	2	"	
.867	0.6	291.8	1.37	3	"	
.911	0.4	289.7	1.11	1-	"	
1931.843		289:6	1:19 (6n)			

41 β 997 $7^m.8 - 8^m.9$

$0^h\ 2^m.4$ +45°24'

1930.816	$0^h.2$	339:3	3:99	1	:	
.903	1.3	339.6	3.96	2-3	:	
1931.998	1.1	336.4	4.13	1±	:	c
1932.124	4.4	336.8	3.86	2±	"	
.174	6.4	336.3	4.33	1-0	"	1
.204	6.5	337.0	4.02	1-2	:	b
1930.860		339:4	3:98 (2n)			
1932.125		336:6	4:08 (4n)			

1. Unsicher.

61 Σ 3062 $6^m.9 - 8^m.1$

$0^h\ 3^m.5$ +58° 9'

1931.590	$0^h.5$	46:8	0:96	2-3	:	
.667	23.1	47.3	1.06	2	:	b
.689	2.0	46.0	0.97	2	:	b
.749	1.2	45.4	0.95	1-0	:	
.763	1.3	43.2	1.13	1	:	
.782	1.0	49.3	0.92	3	"	
.755	0.8	46.4	1.14	2	:	
1931.714		46.3	1:02 (7n)			

102 Cephei 360 = Σ 2 $6^m.3 - 6^m.6$

$0^h\ 6^m.3$ +79°26'

1931.716	$2^h.7$	82:1	0:41	2	:	1 b
1932.691	3.4	72.6	0.36	5-4	:	a
.708	3.0	75.2	0.34	5	:	a
1931.716		82:1	0:41 (1n)			
1932.700		73:9	0:35 (2n)			

1. Sehr unruhig. Unsicher.

145 0Σ 1 $7^m.2 - 9^m.9$

$0^h\ 9^m.2$ +65°51'

1932.724	$4^h.0$	205:4	1:71	3	:	
.834	23.7	205.3	-	2	:	1
.883	23.6	206.4	1.49	3	:	
.998	3.4	206.3	1.54	2-3	:	
1932.860		205:8(4n)	1:58 (3n)			

1. Durch Wolken abgebrochen.

207 Cephei 318 = Σ 13 $6^m.7 - 7^m.0$

$0^h 13^m.4$ +76°40'

1931.804	$0^h.8$	74:5	0:68	1	"	
.867	3.2	75.6	0.74	2-3	:	
.911	2.8	72.8	0.66	1-2	"	
1932.220	8.8	74.4	0.70	2	:	
.724	3.4	72.5	0.93	3	:	
.883	23.9	73.1	0.75	3	:	b
1931.951		74:3	0:70 (4n)			
1932.754		72:8	0:84 (2n)			

351 β 778 $9^m.5 - 9^m.5$

$0^h 23^m.5$ +51°33'

1932.018	$1^h.8$	44:6	0:86	1-2	:	
.204	7.3	46.0	1.24	1	:	1 b
1932.120		45:1	0:99 (2n)			

1. Dunstig. Gewicht für s:0.5.

421 Σ 33 $8^m.2 - 8^m.3$

$0^h 28^m.3$ +33°49'

1931.796	$0^h.6$	208:2	2:57	0-2	:	
.807	1.1	208.7	2.45	1	:	
.818	0.2	209.0	2.41	0-2	:	
.823	1.6	208.7	2.53	2-3	:	
.851	1.5	208.0	2.62	2-3	:	
.914	23.3	210.6	2.48	1-2	"	
1931.835		208:9	2:51 (6n)			

434 λ Cassiopeiae = OΣ 12 $5^m.6 - 5^m.9$

$0^h29^m.0$ +54°15'

1932.708	$3^h.3$	162:8	0":69	5	..	a
.883	0.2	163.2	0.65	3-4	:	b
.899	1.9	163.9	0.69	3	:	b
1932.830		163:3	0":68 (3n)			

671 η Cassiopeiae = Σ 60

$0^h46^m.1$ +57°33'

AE $4^m.0 - 7^m.6$

1931.667	$23^h.6$	272:6	8":52	3	:	b
.716	1.9	272.7	8.45	3	:	
.749	1.5	272.6	8.38	1	:	
.763	1.0	272.3	8.57	2-1	:	
.774	3.0	272.6	8.40	2	:	
.785	2.0	273.2	8.51	1	:	
.799	2.3	273.2	8.50	1	:	
.804	2.1	272.1	8.55	2	:	
1931.757		272:7	8":49 (8n)			

AE $4^m.0 - 9^m.0$

1931.804	$1^h.7$	120:3	178":17	2	:	
.823	2.7	120.3	178.56	2	:	
.840	1.7	120.4	178.50	1	:	
.911	3.2	120.3	178.18	1-0	:	
1931.845		120:3	178":35 (4n)			

693 Σ 64 $9^m.2 - 9^m.7$

$0^h48^m.4$ +40°56'

1931.998.	$1^h.5$	272:0	3":60	1±	..	c
1932.124	5.0	271.8	3.63	2	:	
.174	6.8	272.9	3.86	1-0	:	1
.204	7.6	271.8	3.58	1	:	b
1932.125		272:1	3":67 (4n)			

1. Dunstig.Sterne äusserst schwach.Unsicher.

710 Σ 65 $8^m.0 - 8^m.0$

$0^h49^m.6$ +68°36

1931.771	$3^h.0$	39:1	2":84	2	..	
.804	1.2	38.5	2.72	1-2	:	
.840	1.0	37.7	2.80	1-2	:	
.867	3.6	37.0	2.95	2	..	
.823	2.2	38.1	2.84	3	..	
1932.220	8.5	38.8	2.92	2	:	
1931.888		38:2	2":85 (6n)			

746 66 Piscium = OΣ 20 $5^m.9 - 7^m.0$

$0^h51^m.9$ +18°55'

1931.689	$2^h.7$	281:2	0":48	1	..	b
.927	0.0	287.4	0.63	1-2	..	
1932.053	2.0	288.5	0.38	2	-	b
1934.813	2.7	284.7	-	1-2	..	1 a
1931.890		285:7	0":50 (3n)			
1934.813		284:7	- (1n)			

1. Sehr unruhig. Unsicher.

755 36 Andromedae = Σ 73 $6^m.2 - 6^m.8$

$0^h52^m.3$ +23°22'

1931.689	$3^h.0$	86:7	0":56	1-2	..	b
.749	1.9	83.9	0.75	1	..	1
.763	1.7	83.5	0.85	1	..	1
.853	1.4	85.0	0.53	3	..	2
.914	23.8	86.1	0.50	1	..	
.927	0.3	91.2	0.71	1-2	..	
1931.816		86:1	0":65 (6n)			

1. Sehr unruhig. Unsicher.
2. Durch Wolken gestört.

784 β 1099 $6^m.1 - 6^m.8$

$0^h53^m.8$ +60° 6'

1932.708	$3^h.6$	19:8	0":28	5		1 a

1. Fast getrennt.

996 ζ Piscium AB = Σ 100 $4^m.2 - 5^m.3$

$1^h11^m.1$ +7°19'

1931.815	$1^h.4$	63:2	23".68	0	..	
.818	0.6	63.6	23.35	0	..	
.957	23.9	63.3	23.69	1-0	..	
.960	0.3	63.2	23.34	1-0	..	
1931.888		63:3	23".52 (4n)			

1081 42 Ceti = Σ 113 $6^m.2 - 7^m.2$

$1^h17^m.2$ -0°46'

1931.796	$1^h.1$	2:2	1".21	0	:	
.927	1.2	2.5	1.16	1	:	
.960	1.3	2.0	0.96	1-	:	
1932.812	2.6	3.2	1.64	2-1	:	
.875	1.7	4.0	1.39	2	:	
.883	1.0	3.8	1.42	2-1	:	b
.886	0.5	2.8	1.49	2-1	:	
1931.894		2:2	1".11 (3n)			
1932.864		3:4	1".49 (4n)			

1254 Σ 138

$1^h33^m.4$ +7°23'

		AB		$7^m.3 - 7^m.3$		
1931.774	$3^h.7$	43:5	1".32	2	:	
.831	1.8	43.4	1.36	1-0	:	
.927	0.7	44.4	1.34	1	:	
1932.018	2.5	43.3	1.32	1-2	:	
1931.888		43:6	1".34 (4n)			
		AC		$7^m.3 - 14^m$		
1931.831	$2^h.1$	71:4	75".37	1	:	

1374 Σ 154 $8^m.0 - 8^m.2$

$1^h42^m.0$ +43°27'

1931.998	$1^h.9$	126:3	5".15	1±	..	c
1932.042	3.6	127.9	5.14	2	..	1
.075	2.4	126.6	5.06	2-4	..	
.124	4.1	126.9	5.12	2±	..	
1932.060		127:0	5".12 (4n)			

1. Dunstig.Kaum sichtbar. Wenig sicher.

1438 Σ 162

$1^h46^m.2$ +47°39'

		AB		$7^m.0 - 7^m.5$		
1931.771	$3^h.4$	211:2	2".01	3	:	
.782	3.2	211.8	1.75	1-3	:	
.804	3.4	212.3	1.65	3-0	:	
.831	2.9	211.4	1.81	1	:	
.845	3.5	212.3	1.75	2	:	
.944	3.2	210.3	1.60	1	:	
1931.830		211:6	1".76 (6n)			
		AC		$7^m.0 - 9^m.3$		
1931.804	$3^h.7$	179:1	20".56	2	..	
.831	3.2	179.1	20.03	1	:	
.845	3.7	178.7	20.45	2	:	
.851	2.6	179.1	-	2	:	1
.944	3.5	178.8	20.59	1-	:	2
.957	0.4	178.7	20.44	1-	:	
1931.872		178:9(6n)	20".41 (5n)			

1. Sehr dunstig.Nur zuweilen sichtbar.
2. Durch Wolken gestört.

1487 Σ 178 $7^m.8 - 7^m.8$

$1^h49^m.4$ +10°34'

1931.782	$2^h.9$	199:9	2".92	1-2	:
.804	2.9	199.9	2.82	1-2	:
.831	2.6	199.0	3.01	1	:
.853	2.0	199.9	2.69	2	:
.927	1.5	200.0	2.61	1+	:
.960	0.6	199.9	2.80	1-0	:
1931.860		199:8	2".81 (6n)		

1507 γ Arietis = Σ 180 $4^m.2 - 4^m.4$

$1^h50^m.8$ +19° 3'

1931.780	$3^h.9$	359:3	8".05	3	:	
.782	2.5	0.2	8.28	1	:	
.785	3.1	359.2	8.12	1-0	:	
.815	1.9	359.4	7.97	1	:	1
.842	2.0	359.8	8.42	1-0	:	
.851	1.9	359.7	8.20	2	:	
.853	1.7	359.7	8.27	2-3	:	
.957	0.8	1.0	8.34	1-	:	
1931.833		359:8	8".21 (8n)			

1. s durch Wolkenlücken gemessen.

1538 Σ 186 $7^m.2 - 7^m.2$

$1^h53^m.3$ +1°36'

1931.667	$1^h.7$	43°8	1".12	2	:		
.692	2.8	43.4	1.25	2-3	:		
.766	2.6	43.9	1.22	2	:		
.804	2.6	44.6	1.11	3-0	:		
.845	3.1	43.0	1.18	2	:		
.867	2.4	43.4	1.10	1-3	:		
.927	1.9	44.3	1.03	1±	:		
1932.124	3.7	43.2	1.15	1±	:		
1934.684	1.5	44.0	1.28	2	+		a
.687	1.0	45.6	1.18	1-2	+	1	
.690	1.9	44.0	1.10	1	+	1	
.693	1.7	44.3	1.27	3	+		a
.709	1.1	42.7	1.27	3	:		a
.712	0.2	43.0	1.27	1	+		a
.714	1.6	45.0	1.28	1±	+		a
.750	2.7	45.5	1.24	1	+		a
1931.836		43°7	1".14	(8n)			
1934.705		44°2	1".25	(8n)			

1. Gewicht für s:0.5.

1586 Σ 195 $8^m.5 - 8^m.8$

$1^h57^m.1$ +44°13'

1932.018	$2^h.9$	191°3	2".81	2±	:	
.053	2.5	192.7	2.82	2	:	1 b
.116	4.5	191.2	2.70	1-	"	
.174	7.2	192.0	2.71	0-2	:	
1932.090		191°8	2".76	(4n)		

1. Sehr unruhig. Durchsicht schlecht. Unsicher.

1615 α Piscium = Σ 202 $4^m.0 - 5^m.0$

$1^h59^m.4$ +2°31'

1931.780	$3^h.6$	306°2	2".12	2-3	"
.807	2.7	307.6	2.22	2-0	"
.867	2.8	308.8	2.18	2	"
.927	2.2	308.9	2.22	2-3	:
.960	1.6	304.6	2.08	1	"
1932.018	2.1	305.8	2.29	2+	"
1931.893		307°0	2".19	(6n)	

1630 γ Andromedae

$2^h\ 0^m.8$ +42° 6'

AB = Σ 205 $2^m.3 - 5^m.0$

1930.846	$1^h.7$	63°0	9".66	3-2	"	
1931.642	22.2	62.9	9.98	1	:	
.651	1.4	61.8	9.95	2	:	
.662	1.2	62.2	9.85	3-4	"	
.667	2.2	62.8	9.98	2	:	
.684	21.8	61.5	9.72	2-3	"	
.686	21.9	62.5	9.92	1	:	
.686	22.2	62.1	9.72	1-2	"	
.703	22.8	62.5	9.83	1	"	
.763	2.1	62.6	10.00	1-2	:	
.766	3.6	62.7	9.96	2-3	:	
.771	6.4	62.1	10.11	1-0	:	
.785	2.7	62.7	10.11	1	:	
.831	0.7	62.5	9.99	1-2	"	c
.960	2.0	62.5	9.81	1-0	"	
1932.206	8.1	63.6	10.32	2	:	
1931.707		62°5	9".93	(16n)		

BC = OΣ 38 $5^m.0 - 6^m.2$

1931.662	$1^h.8$	105°1	0".43	3	:	a
.667	2.6	109.7	0.45	2	:	1 b
.766	3.2	101.1	0.52	2	:	1 b
.780	4.4	105.7	0.46	2	:	1 b
1932.702	3.6	105.7	0.62	3	:	a
.762	3.6	104.7	0.54	4	:	b
.883	0.4	105.5	0.60	3-2	:	b
1931.719		105°4	0".47	(4n)		
1932.782		105°3	0".59	(3n)		

1. Sehr unruhig. Unsicher.

1697 ι Trianguli = Σ 227 $5^m.8 - 6^m.4$

$2^h\ 9^m.5$ +30° 4'

1931.771	$4^h.1$	71°6	3".84	2	:
.780	5.0	72.9	3.74	3	:
.782	3.6	72.0	3.70	2-3	"
.785	3.8	72.2	3.66	1-0	"
.807	3.0	72.5	3.73	1	:
.842	2.3	72.2	3.80	1-0	"
1931.795		72°2	3".75	(6n)	

1709 Σ 228 $6^m.7 - 7^m.6$

$2^h10^m.8$ +47°15'

1931.662	$2^h.4$	152:7	-	3	:	1 a
.686	2.7	152.3	0".38	3-1	:	a
.771	3.7	152.9	0.46	2	..	b
.780	4.7	154.8	0.38	2	..	b
.845	4.1	155.9	0.49	2	..	
1932.075	2.8	153.9	0.33	3-2	..	b

1931.803 153:7 (6n)0".41 (5n)

1. Durch Wolken unterbrochen.

1833 Σ 257 $7^m.2 - 7^m.7$

$2^h21^m.9$ +61°20'

1932.708	$5^h.0$	310:3	0".30	4-5	..	a

1860 ι Cassiopeiae = Σ 262

$2^h24^m.9$ +67°11'

AB $4^m.2 - 7^m.1$

1931.818	$5^h.7$	248:6	2".49	1	:	
.856	4.5	246.0	-	2-3	..	1
.867	4.0	247.6	2.19	1-3	..	
.911	3.8	247.2	2.18	1-2	..	

1931.863 247:4 (4n)2".29 (3n)

1. Durch Wolken unterbrochen.

AC $4^m.2 - 8^m.1$

1931.818	$6^h.0$	112:2	7".57	1-2	:	
.823	3.4	110.8	7.02	1-0	:	1
.837	4.0	109.7	7.24	1-0	:	1
.840	3.4	110.0	7.37	1-0	:	1
.867	4.3	112.6	7.59	2	:	
.911	4.1	111.8	7.54	1	:	

1931.849 111:2 7".39 (6n)

1. Durch Wolken gestört.

1942 Es 1611 $9^m.3 - 9^m.5$

$2^h30^m.1$ +40° 6'

1932.018	$4^h.0$	106:6	1".08	2	..	1
.075	3.2	108.4	1.31	2-3	..	1 b
.160	6.7	106.8	1.10	1+	:	2
.206	7.4	106.4	1.10	1+	:	2
.209	8.2	107.6	1.00	1-	:	2

1932.134 107:2 1".12 (5n)

1. Durchsicht schlecht.
2. Meistens nur länglich. Unsicher.

1950 AG 42 $8^m.6 - 9^m.1$

$2^h31^m.2$ +40° 4'

1932.050	$5^h.2$	143:4	6".06	1+	..
.053	4.4	143.3	6.26	2-1	..
.108	5.8	143.2	6.06	1-	..
.160	7.0	143.8	6.36	1±	..
.206	7.0	143.5	6.41	1+	..
.209	8.4	143.8	6.53	1-	..

1932.131 143:5 6".28 (6n)

2034 OΣ 43 $7^m.2 - 8^m.8$

$2^h37^m.8$ +26°25'

1931.686	$3^h.2$	28:6	1".10	2-3	:	
.692	3.1	31.3	1.24	2	:	
.749	2.3	26.1	1.17	1-0	:	1
.763	2.5	29.1	1.18	1-0	:	1
1932.708	4.5	31.2	1.18	4-5	:	a

1931.723 28:8 1".17 (4n)
1932.708 31:2 1".18 (1n)

1. Unsicher.

2080 γ Ceti = Σ 299 $3^m.0 - 6^m.8$

$2^h40^m.7$ +3° 2'

1932.138	$4^h.2$	293:6	2".86	2	..	1,2
.160	5.7	291.8	2.90	3-2	..	2
.163	5.2	294.0	2.88	3-2	..	2
.171	5.2	291.6	3.26	1-	..	2,3

1932.158 293:0 2".98 (4n)

1. Durch Wolken gestört.
2. Sehr unruhig.
3. Unsicher.

2091 Σ 300 $7^m.9 - 8^m.1$

$2^h41^m.6$ +29°15'

1930.903	$2^h.3$	305:5	2".96	1-2	:	
.912	1.0	306.8	3.04	2	:	
.922	1.9	309.0	3.02	1-2	:	
1931.796	3.9	307.7	2.87	0-2	..	
.831	3.6	307.0	2.96	1	..	
.862	3.8	308.5	2.80	2	..	
.908	3.0	308.3	3.04	1-0	:	
.914	3.8	308.1	2.95	1-2	..	
.944	4.0	306.2	2.87	1+	..	1
1930.912		307:1	3".01 (3n)			
1931.876		307:6	2".92 (6n)			

1. Durch Wolken gestört.

2122 Σ 305 $7^m.8 - 8^m.2$

$2^h44^m.6$ +19°10'

1932.188	$5^h.0$	313:8	3".30	2-	..
.152	5.7	314.0	3.33	1-	..
.171	5.5	313.5	3.34	1	..
.174	5.9	313.9	3.33	1±	..
1932.159		313:8	3".33 (4n)		

2151 π Arietis = Σ 311

$2^h46^m.5$ +17°15'

AB $4^m.9 - 8^m.4$

1931.796	$4^h.2$	119:0	3".15	0-2	..
.818	3.4	121.0	3.18	1-0	..
.831	3.9	121.1	3.17	1-2	..
.914	4.0	122.4	3.16	1-	..
.957	3.4	121.4	3.07	1±	..
1932.018	3.2	119.7	3.07	2-3	..
1931.889		120:8	3".13 (6n)		

AC $4^m.9 - 10^m.2$

1931.796	$4^h.4$	110:4	25".29	0-2	..
.818	3.7	110.5	25.34	1-0	..
.831	4.2	110.3	25.01	1-2	..
.914	4.3	110.5	25.02	1	..
.959	3.6	110.0	25.25	1±	..
1932.018	3.4	110.1	25.15	2-3	..
1931.889		110:3	25".18 (6n)		

2257 ε Arietis = Σ 333 $5^m.7 - 6^m.0$

$2^h56^m.4$ +21° 8'

1932.018	$3^h.7$	202:6	1".24	2	:	
.050	4.9	204.2	1.10	1±	:	1
.160	6.4	204.9	1.16	1-3	:	
.171	5.9	202.6	1.25	1-	:	
1932.100		203:6	1".19 (4n)			

1. Bilder fast O! Wenig sicher.

2377 0Σ 50

$3^h\ 7^m.6$ +71°22'

Ab $7^m.0 - 7^m.0$

1931.818	$4^h.6$	190:8	0".97	1-0	:
.840	2.4	190.8	0.98	1	:
.867	4.7	189.7	1.32	1-3	:
.911	4.4	190.5	1.01	1	:
1931.859		190:5	1".07 (4n)		

AC $7^m\ -14^m$

1931.818	$5^h.0$	298:7	27".02	1	:
.840	2.8	299.4	27.53	1	..
.867	4.9	298.6	27.20	2	:
.911	4.8	297.8	27.18	1	:
1931.859		298:6	27".23 (4n)		

2390 Σ 360 $7^m.8 - 8^m.0$

$3^h\ 9^m.0$ +37°2'

1931.996	$4^h.4$	131:2	1".93	1-0	..	1
1932.026	4.8	132.0	2.07	1+	..	
.031	6.0	131.8	2.02	1-2	..	
.130	5.2	132.0	2.15	3-4	..	b
.163	5.9	131.5	2.05	1±	..	1
1932.069		131:7	2".04 (5n)			

1. s wenig sicher.

2443 Σ 369 $6^m.5 - 7^m.8$

$3^h13^m.9$ +40°18'

1932.001	$5^h.1$	28:5	-	1-0	:	2
.026	5.0	27.5	3".55	1+	:	
.031	6.3	27.6	3.57	2-	:	
.042	4.0	28.6	2.87	2	:	1,3
.050	5.6	27.6	3.29	1±	:	
.130	5.7	29.0	3.37	4-3	:	b
.163	6.4	29.0	3.66	1-2	:	3
.166	6.7	29.6	3.91	2-1	:	1
1932.076		28:4(8n)	3".46 (7n)			

1. Gewicht für s: 0.5.
2. Messung von s unmöglich.
3. Wenig sicher.

2491 Σ 380 $8^m.3 - 9^m.3$

$3^h19^m.0$ +8°35'

1931.689	$3^h.5$	50:9	1".20	1	:	1 b
.777	4.7	51.5	0.81	2-4	:	1
.790	3.4	50.9	0.95	2-3	:	
.845	4.4	51.6	0.87	2-1	:	1
1932.075	3.5	50.3	0.92	2-3	:	1 b
1931.835		51:04	0".95 (5n)			

1. Wenig sicher.

2548 Σ 388 $8^m.2 - 9^m.2$

$3^h25^m.1$ +50°16'

1932.138	$6^h.4$	210:0	2".85	1+	:
.152	7.1	211.8	2.89	0	:
.160	7.2	211.5	2.59	1-0	:
.163	6.9	210.2	2.68	1-2	:
1932.153		210:9	2".75 (4n)		

2554 Σ 395 $8^m.5 - 10^m.0$

$3^h25^m.6$ +28°53'

1932.127	$6^h.4$	96:6	-	2-3	-	1
.127	6.5	98.2	1".94	2+	:	
.130	5.5	96.2	1.81	2±	:	b
.166	6.4	97.4	2.11	2	:	2
1932.137		97:11(4n)	1".92 (3n)			

1. Durch Wolken unterbrochen.
2. Gewicht für s: 0.5.

2584 Σ 403 $8^m.5 - 8^m.5$

$3^h28^m.4$ +19°37'

1930.958	$1^h.6$	177:6	2".84	1	:
.977	2.4	173.9	2.50	2-1	:
1931.703	3.4	176.2	2.52	1	:
.727	3.7	176.0	2.77	0-1	: b
.763	2.9	175.2	2.74	1-0	:
.777	5.0	176.9	2.53	2-5	:
.785	5.0	174.8	2.46	1-0	:
.807	3.4	176.1	2.43	1	:
1931.562		175:8	2".60 (8n)		

2628 β 533 $7^m.0 - 7^m.0$

$3^h32^m.5$ +31°31'

1931.790	$3^h.9$	44:7	0".74	3	:
.845	4.7	45.2	0.77	2-1	:
.944	4.4	43.4	0.73	1	:
1932.018	4.3	45.7	0.73	2±	:
1931.899		44:8	0".74 (4n)		

2668 Σ 425 $7^m.3 - 7^m.3$

$3^h37^m.0$ +33°57'

1931.771	$4^h.5$	86:0	2".14	2	"	
.777	5.3	85.4	2.09	4	"	
.785	4.2	83.6	2.06	1-0	"	
.807	3.8	84.3	2.02	1-2	"	
.862	4.0	86.4	-	2-3	"	1
.908	4.8	85.2	2.22	1-0	"	
1931.818		85:2(6n)	2".11 (5n)			

1. Durch Wolken unterbrochen.

2758 Kü 15

$3^h43^m.7$ +30°39'

		AB	$9^m.8 - 10^m.0$		
1932.918	$4^h.1$	155:9	1".57	2	:
.998	3.6	158.2	1.74	2	:
1932.958		157:1	1".66 (2n)		

		AC = h 665	$9^m.8 - 11^m.3$		
1932.918	$4^h.2$	254:4	15".01	2	:
.998	3.8	254.8	15.15	2	:
1932.958		254:6	15".08 (2n)		

2850 Σ 470 $4^m.0 - 6^m.0$

$3^h51^m.8$ -3° 6'

1931.818	$4^h.0$	346:9	6".89	0	:	
.842	4.9	348.1	-	0	:	c
.886	4.4	347.1	6.75	1	:	
.996	4.0	345.9	6.88	1-0	:	
1932.149	3.9	347.1	6.71	2-1	:	1
1931.938		347:0(5n)	6".81 (4n)			

1. Bei Tageslicht, ohne Feldbeleuchtung.

2888 ε Persei = Σ 471 $3^m.1 - 8^m.3$

$3^h54^m.5$ +39°52'

1931.790	$4^h.4$	8:7	9".06	3-4	:
.796	4.7	8.6	8.77	1-2	:
.845	5.0	8.9	9.25	2-1	:
.859	5.9	8.4	8.82	1	:
.914	4.9	8.9	9.01	1-	:
.957	4.0	9.4	9.12	1±	:
1931.860		8:8	9".01 (6n)		

2999 Σ 495 $6^m.0 - 8^m.8$

$4^h\ 4^m.8$ +15° 2'

1932.018	$5^h.0$	221:4	3".80	1-2	:	
.031	5.6	221.6	3.88	1	:	
.053	4.8	221.7	3.79	2-1	:	
.075	5.2	223.0	3.83	2	:	b
1932.044		221:9	3".83 (4n)			

3082 OΣ 77

$4^h12^m.8$ +31°34'

		AB	$7^m.5 - 7^m.5$			
1931.747	$5^h.2$	244:4	0".64	2	:	
.763	3.6	242.4	0.95	1-0	-	1
.804	4.6	245.8	0.56	1-0	:	
.879	5.6	247.1	0.61	1+	:	
.914	5.3	243.4	0.52	1-	:	
.957	4.3	241.0	0.52	1±	-	
1932.075	4.8	243.2	0.52	3±	:	b
1935.221	8.7	249.0	0.63	2±	:	
1931.880		243:9	0".62 (7n)			
1935.221		249:0	0".63 (1n)			

1. Unruhig. s Unsicher.

		$\frac{A\ B}{2}$ C	$6^m.8 - 8^m.0$		
1931.807	$4^h.4$	42:2	56".41	1	-
.837	4.7	41.6	56.45	1-0	:
.897	5.8	42.3	56.33	1	:
.914	5.6	42.2	56.06	1-	:
.955	5.8	42.2	56.29	1	:
.957	4.6	42.0	56.41	1	:
.804	4.4	42.0	56.53	1-0	:
1931.882		42:1	56".35 (7n)		

		$\frac{A\ B}{2}$ D	$6^m.8 - 8^m.5$		
1931.807	$4^h.6$	314:0	129".20	1	:
.837	5.2	314.0	129.54	1-0	-
.897	6.2	314.1	129.25	1-	-
.914	5.9	314.1	129.54	1-0	-
.955	6.1	314.0	129.12	1	-
.957	4.9	314.1	129.03	1	-
1931.895		314:0	129".28 (6n)		

3098 Σ 511 $7^m.5 - 8^m.0$

$4^h13^m.7$ +58°40'

1931.790	$5^h.0$	186:1	0".21	4-2	:	1 a
1932.130	4.8	189.1	0.25	3-2	:	2 b
1931.960		187:6	0".23 (2n)			

1. Getrennt.
2. Länglich.

3174 Tauri 230 = Σ 535 $6^m.7 - 8^m.2$

$4^h20^m.5$ +11°16'

1931.845	$5^h.4$	313:8	1".48	1	..	
1932.018	4.6	318.1	1.43	2-	:	
.075	3.9	317.1	1.24	3±	:	b
.204	6.5	317.1	1.36	2-1	:	b
1932.036		316:5	1".38 (4n)			

3330 Σ 567 $8^m.0 - 9^m.0$

$4^h33^m.8$ +19°24'

1932.127	$7^h.1$	329:0	1".90	2-3	:	
.127	7.2	327.1	1.87	2-3	..	
.130	6.2	327.5	1.99	2	..	b
.133	6.7	328.4	1.90	4	:	b
.133	6.9	328.8	1.97	4	..	b
.206	7.8	329.0	1.85	1+	..	
1932.143		328:3	1".91 (6n)			

3353 Aurigae 4 = Σ 572 $6^m.5 - 6^m.5$

$4^h35^m.4$ +26°51'

1931.771	$4^h.9$	196:4	3".72	2	:
.774	4.2	197.4	3.55	4	:
.780	5.3	196.1	3.85	3	:
.785	4.5	197.1	3.68	1-0	:
.886	5.3	197.6	3.71	1-	:
.908	5.1	198.1	3.94	1	:
1932.116	5.1	196.9	3.90	1-	:
.152	6.2	197.0	3.75	1-0	:
1931.897		197:1	3".76 (8n)		

3390 Σ 577 $7^m.7 - 7^m.7$

$4^h38^m.8$ +37°25'

1931.771	$5^h.5$	53:4	1".19	1-2	:
.845	5.7	53.0	1.14	1	:
.862	6.7	53.6	1.15	2	:
.886	4.8	51.0	0.93	1-	:
.957	5.2	53.2	1.12	2-0	:
1932.018	5.5	52.8	1.26	2	:
.116	5.9	53.5	0.96	3-4	:
.212	7.2	54.8	1.12	1±	
1931.958		53:2	1".11 (8n)		

3417 Σ 589 $8^m.0 - 8^m.0$

$4^h42^m.2$ +5°12'

1932.111	$6^h.1$	292:6	4".47	1-	..	
.124	5.6	291.5	4.51	2	..	
.130	6.0	291.4	4.48	3±	..	b
.133	6.5	292.8	4.56	4	..	b
1932.125		292:1	4".51 (4n)			

3475 β 883 AB $7^m.9 - 7^m.9$

$4^h48^m.4$ +10°59'

1931.777	$5^h.8$	44:9	0".22	2	:	1 b
.790	5.4	39.7	0.17	3-2	:	1
1931.784		42:3	0".20 (2n)			

1. Unruhig. Länglich. Unsicher.

3483 β 552 $7^m.0 - 10^m.0$

$4^h49^m.0$ +13°34'

1931.790	$5^h.8$	277:8	1".12	2-3	..	b

3572 ω Aurigae = Σ 616 $4^m.0 - 7^m.9$

$4^h55^m.8$ +37°49'

1931.796	$5^h.4$	356:1	5".42	1-2	:
.804	5.2	357.0	5.61	1	:
.845	6.0	356.7	5.67	1-2	:
.862	6.4	357.5	5.43	2	:
.886	5.6	357.4	5.34	1	:
.957	5.5	358.0	5.51	1-2	:
1931.858		357:1	5".50 (6n)		

3665 A 1845 $9^m.6 - 9^m.6$

$5^h\ 2^m.1$ +27°36'

1932.100	$5^h.5$	319:6	1".38	1+	..	
.127	7.6	318.2	1.51	2-3	..	
1932.114		318:9	1".45 (2n)			

3711 14 Orionis = OΣ 98 $6^m.0 - 6^m.8$

$5^h\ 5^m.2$ +8°26'

1931.790	$6^h.2$	117:1	0".73	2-4	..	b
1932.018	6.2	119.0	0.69	1-2	..	
1931.904		118:0	0".71 (2n)			

3797 ϱ Orionis = Σ 654 $4^m.7 - 8^m.5$

$5^h10^m.7$ +2°48'

1931.796	$5^h.8$	62:6	6".77	1-2	:	
.804	5.5	62.7	6.90	1-0	"	
.886	6.0	62.5	6.82	1-	:	
.908	5.5	63.6	6.83	1-	:	
.963	5.4	63.5	6.99	1-0	"	
1932.001	5.4	61.6	-	1-0	"	1 c
1931.893		62:7(6n)	6".86 (5n)			

1. Messung von s unmöglich.

4002 η Orionis AB = Da 5 $4^m.0 - 5^m.0$

$5^h22^m.0$ -2°26'

1931.845	$6^h.4$	80:3	1".40	1	-	
1932.018	5.8	79.9	1.26	1-2	"	
1931.932		80:1	1".33 (2n)			

4068 118 Tauri = Σ 716 $5^m.8 - 6^m.6$

$5^h26^m.2$ +25° 7'

1932.790	$7^h.2$	203:0	4".69	3	:	
.801	5.7	203.2	-	0	:	1
.842	6.0	203.1	-	0	:	1 c
.859	6.5	203.9	4.70	1-2	:	
.886	6.5	204.4	4.76	1-0	:	
.908	6.0	203.9	4.66	1	:	
1932.116	5.6	202.9	4.81	1-	:	
1931.886		203:5(7n)	4".72 (5n)			

1. Messung von s unmöglich.

4179 λ Orionis = Σ 738

$5^h32^m.4$ +9°54'

AB $4^m.0 - 6^m.0$

1931.796	$6^h.2$	42:9	4".62	2	:	
.837	5.8	43.0	4.59	1-0	:	
.853	6.7	43.5	4.34	2	:	
.872	6.8	42.8	4.47	1-0	:	
.963	5.7	43.3	4.24	1-	:	
1932.031	6.6	42.6	4.42	1-2	:	
1931.875		43:0	4".45 (6n)			

AC $4^m.0 - 11^m.0$

1931.796	$6^h.6$	183:5	28".96	2	:	1
.837	6.1	183.0	28.91	1-0	:	2
.853	7.0	183.6	28.63	1-2	:	
.872	7.1	183.5	28.71	1	:	1
.963	6.0	183.2	28.21	1-0	:	2
1932.031	6.9	183.5	--	1-2	:	3
1931.890		183:4(6n)	28".68 (5n)			

1. Begleiter sehr schwach.
2. Messung wenig sicher.
3. Durch Wolken unterbrochen.

4184 J 676 $9^m.5 - 9^m.6$

$5^h32^m.8$ +7°21'

1932.020	$6^h.5$	102:5	0".95	1+	"	1
.050	5.9	101.8	1.01	1	"	
.100	5.8	101.7	1.22	1	"	
.133	7.1	100.7	1.39	4-3	"	1 b
1932.076		101:7	1".14 (4n)			

1. Dunstig. Sterne kaum sichtbar.

4185 Σ 744 $8^m.0 - 10^m.7$

$5^h32^m.8$ +7°15'

1932.026	$5^h.8$	267:5	13".48	1	"	
.075	5.6	266.8	13.18	2	"	b
.111	6.4	266.7	13.31	1-	"	
.152	7.5	268.0	13.72	1-	:	
1932.091		267:2	13".42 (4n)			

4200 Σ 742 $7^m.2 - 7^m.8$

$5^h33^m.4$ +21°58'

1932.116	$6^h.1$	265:0	3".33	1-0	"	
.124	6.4	263.4	3.69	2	"	
.133	7.4	265.1	3.71	4-5	:	b
.152	7.9	264.4	3.42	1-0	:	
1932.131		264:5	3".54 (4n)			

4208 Σ 749 $7^m.1 - 7^m.2$

$5^h34^m.0$ +26°54'

1931.763	$4^h.0$	340°.9	1".14	1-0	:	1
.818	6.5	342.6	0.89	1-2	:	
.853	7.4	340.9	0.75	1-2	:	
.862	7.0	343.1	0.81	2-3	:	
.911	7.3	342.2	0.73	1-2	:	
.957	5.8	342.7	0.80	1-2	:	
1931.861		342°.1	0".83 (6n)			

1. Gewicht für s: 0.5.

4371 β 560 $7^m.5 - 8^m.0$

$5^h44^m.2$ +29°39'

1931.955	$6^h.4$	143°.3	0".82	1	..	
1932.020	6.8	144.9	0.79	1±	..	
.102	6.9	144.7	1.00	1-3	..	b
.127	7.8	146.0	0.89	2-3	..	
1932.051		144°.7	0".88 (4n)			

4456 Σ 802 $7^m.9 - 8^m.5$

$5^h49^m.0$ +40° 9'

1932.020	$7^h.6$	105°.3	2".80	2	:	
.050	6.6	106.5	2.64	1	..	
.102	7.2	105.2	2.70	2±	..	b
.130	6.6	106.9	2.71	2±	:	b
1932.076		106°.0	2".71 (4n)			

4654 Σ 835 $8^m.5 - 9^m.5$

$6^h\ 2^m.0$ +18°19'

1932.050	$6^h.2$	146°.5	2".20	1	:	
.075	6.0	146.6	2.16	3±	..	b
.111	6.8	147.3	2.22	1-	:	
.124	6.1	148.4	2.25	2-1	:	
1932.090		147°.2	2".21 (4n)			

4684 Glas 2 $8^m.7 - 11^m.0$

$6^h\ 3^m.6$ +18° 9'

1932.998	$4^h.0$	36°.7	5".23	2-1	:

4773 41 Aurigae = Σ 845 $5^m.2 - 6^m.4$

$6^h\ 7^m.8$ +48°44'

1931.801	$6^h.3$	354°.7	7".58	1-0	:	1
.837	7.1	355.0	7.69	1-0	:	1
.859	6.9	354.9	7.81	2	..	
.908	6.4	354.9	7.73	1	:	
.955	7.6	355.1	7.77	1+	:	
.993	8.6	355.0	7.73	1-2	..	2
1931.892		354°.9	7".72 (6n)			

1. Unsicher.
2. Durch Wolken gestört.

4929 β 895 $\frac{A\ B}{2}$ C = Σ 888 $7^m.0 - 9^m.2$

$6^h16^m.8$ +28°27'

1931.908	$6^h.9$	257°.7	2".90	1-	..
.955	7.2	254.6	2.91	1±	..
1932.108	7.3	255.6	2.96	1	..
.116	6.7	252.4	2.95	1-0	..
.168	9.5	258.2	3.15	1-	:
.206	8.6	257.6	3.14	1±	:
1932.077		256°.0	3".00 (6n)		

5012 8 Monocerotis = Σ 900 $4^m.0 - 6^m.7$

$6^h21^m.1$ +4°37'

1931.790	$6^h.7$	27°.1	13".18	3	:	
.801	6.6	27.3	-	1-0	:	2
.872	7.5	27.6	13.28	1	:	
.897	6.7	26.7	13.27	1	:	
.955	6.8	27.6	13.38	1-	:	
.996	6.5	26.5	13.29	1-0	:	
1932.138	8.1	26.9	13.24	1-	:	1
1931.986		27°.0	13".26 (7n)			

1. Gewicht: 4
2. Durch Wolken unterbrochen.

5057 A 2724 $9^m.0 - 9^m.2$

$6^h23^m.3$ +4°33'

1931.790	$6^h.4$	202°.2	0".64	1-2	:	b

5107 11 Monocerotis = Σ 919

$6^h26^m.4$ -7° 0'

AB $5^m.0 - 5^m.5$

1931.837	$6^h.7$	131:5	-	0	--	1
.845	6.7	131.6	$7^m.20$	1-2	--	
.957	6.5	131.5	7.09	2-1	--	
1932.026	6.5	131.9	7.33	1+	:	
.171	6.4	132.4	7.42	1-	:	2
1931.967		131:8(5n)	7".26 (4n)			

1. Messung von s unmöglich.
2. Sehr unruhig. Wenig sicher.

BC $5^m.0 - 6^m.0$

1931.845	$7^h.0$	104:8	2".70	1-2	--	
.957	6.8	104.4	2.77	1-2	--	
1932.026	6.7	105.1	2.73	1+	--	
.075	6.8	104.4	2.63	2+	--	b
1931.976		104:7	2".71 (4n)			

AD $5^m.0 - 12^m.5$

1931.957	$7^h.1$	54:4	26".63	1-2	:	
1932.026	7.1	56.1	26.44	1	--	
.075	6.4	53.6	26.23	2	:	b
1932.019		54:7	26".43 (3n)			

5197 Σ 932 $8^m.0 - 8^m.5$

$6^h31^m.5$ +14°48'

1932.018	$6^h.8$	322:5	1".90	2	:	
.026	8.8	321.4	1.32	1	--	1
.100	6.4	322.6	1.84	2-1	:	
.108	6.9	322.0	1.53	1±	--	
1932.063		322:1	1".65 (4n)			

1. Zuweilen nicht mehr getrennt.

5290 HΣ - $7^m.8 - 7^m.8$

$6^h36^m.4$ +9°42'

1932.018	$6^h.6$	276:3	0".60	1+	--	1
.026	8.2	280.7	0.57	1+	--	1
.100	6.9	276.5	0.56	2±	--	
.133	7.6	276.9	0.68	3-4	--	2 b
1932.069		277:6	0".60 (4n)			

1. Länglich.
2. „Tanzende"Bilder sehr störend.

5328 Σ 953 $7^m.5 - 8^m.0$

$6^h38^m.4$ +9° 2'

1931.996	$6^h.9$	329:6	7".10	1-0	:
1932.026	6.4	329.2	7.19	1-2	--
.100	6.1	329.8	7.12	1-2	:
.108	6.4	328.6	7.16	1-	:
.174	7.8	330.3	7.44	1-2	:
.204	8.3	329.9	7.24	1-2	:
1932.101		329:6	7".21(6n)		

5368 Σ 946 $7^m.2 - 9^m.0$

$6^h40^m.4$ +59°30'

1931.872	$8^h.0$	131:3	3".89	1-2	:	
.908	7.4	132.3	3.90	1-	:	
.993	8.9	131.2	-	1-2	:	1
1932.026	9.1	129.8	3.83	1+	:	
.116	9.2	130.2	3.94	1	--	
.122	10.1	130.5	3.95	1-	:	
1932.006		130:9(6n)	3".90 (5n)			

1. Durch Wolken unterbrochen.

5400 12 Lyncis = Σ 948

$6^h41^m.8$ +59°30'

AB $5^m.2 - 6^m.1$

1931.845	$8^h.6$	101:2	1".57	1-2	:
.862	7.8	103.6	1.34	3	:
.872	8.3	103.3	1.52	1-2	:
.908	7.9	103.2	1.62	1	:
1931.872		102:8	1".51 (4n)		

AC - $7^m.4$

1931.862	$8^h.0$	309:1	8".45	2-1	:
.872	8.7	307.6	8.78	2	:
.908	8.2	308.4	8.59	1-	:
1931.880		308:4	8".61 (3n)		

5559 38 Geminorum = Σ 982 $5^m.4 - 7^m.7$

$6^h51^m.8$ +13°15'

1932.026	$7^h.2$	155:4	6:85	1-	:	
.124	9.8	154.0	6.57	2	:	
.130	6.9	155.2	6.66	2+	..	b
.152	8.6	155.6	6.52	2-1	:	
.174	8.2	157.0	6.65	1	:	
.204	8.6	155.9	6.67	2-1	:	
1932.135		155:5	6:65 (6n)			

5893 0Σ 520 $6^m.7 - 7^m.8$

$7^h10^m.7$ +28°35'

1931.911	$7^h.7$	357:5	0:48	1-2	:	1
1932.050	9.0	4.8	0.48	2-	+	1
1931.981		1:2	0:48 (2n)			

1. Länglich. Unsicher.

5958 0Σ 170 $7^m.0 - 8^m.0$

$7^h14^m.9$ +9°23'

1931.845	$8^h.0$	100:8	1:47	1	..	
.853	7.7	102.1	-	1	..	1
.862	7.4	100.6	1.38	3	..	
.897	7.3	100.6	1.48	1	..	
1931.864		101:0(4n)	1:44 (3n)			

1. Messung abgebrochen.

5983 δ Geminorum = Σ 1066 $3^m.2 - 8^m.2$

$7^h17^m.1$ +22° 5'

1931.845	$7^h.7$	212:0	6:67	1-2	:
.853	8.3	212.9	6.34	1-0	:
.886	8.7	213.9	6.50	1	:
.897	7.7	212.9	6.80	1-2	:
.963	6.7	212.7	6.80	1-0	:
1932.204	8.0	213.6	6.75	1-2	:
1931.941		213:0	6:64 (6n)		

5999 Σ 1070 $8^m.2 - 9^m.2$

$7^h18^m.1$ +34° 8'

1932.020	$8^h.2$	324:3	1:48	2	..
.050	8.7	322.9	1.47	2	..
.108	7.6	320.0	1.48	1-	:
.163	7.2	322.0	1.56	1-2	:
1932.085		322:3	1:50 (4n)		

6135 Σ 1102 $7^m.7 - 9^m.2$

$7^h27^m.6$ +13°58'

1931.150	$7^h.6$	46:3	7:37	2-1	:
.166	7.5	46.8	7.47	2-1	:
.174	7.2	48.0	-	1	:
.199	7.7	47.8	7.42	3-2	:
.202	7.7	47.5	7.13	2	:
1932.157	6.1	46.6	7.55	1-0	+
.160	7.7	47.4	7.74	1-	:
.163	7.5	46.8	7.62	3	:
.168	9.9	47.6	7.69	1-	:
1931.178		47:3(5n)	7:35 (4n)		
1932.162		47:1(4n)	7:65 (4n)		

6175 Castor = Σ 1110

$7^h31^m.4$ +32° 0'

AB $2^m.0 - 2^m.8$

1931.246	$11^h.1$	207:2	4:28	1	:
.311	11.8	210.0	4.39	1	:
.314	12.0	208.7	4.30	1	:
.333	12.8	208.6	4.23	1	:
.853	8.6	209.5	4.32	1-2	:
.908	9.1	209.8	4.20	1-2	:
1932.040	8.5	208.4	4.46	1-0	:
.102	8.0	208.3	4.24	2	:
.206	10.1	209.3	4.45	2-0	:
.209	8.8	208.9	4.55	1±	:
1931.752		208:9	4:34 (10n)		

BC $2^m.8 - 9^m.0$

1931.853	$8^h.9$	161:6	69:66	1	:
.908	8.8	161.6	69.88	1-2	:
1932.201	11.3	161.5	70.02	2	+
.204	9.1	161.8	69.70	2±	:
.209	9.2	161.7	69.80	1±	:
.212	9.3	161.6	69.98	2±	:
1932.098		161:6	69:84 (6n)		

6519 Σ 1173 $8^m.0 - 9^m.7$

$7^h58^m.5$ +17° 5

1931.150	$9^h.3$	50:2	10:07	2	:	
.158	8.1	50.9	10.28	3-4	:	
.166	8.2	51.0	9.82	1		
.218	8.6	51.8	10.06	4	:	
1932.157	10.2	51.4	10.45	0!	:	1
.163	7.8	51.0	10.45	2-3	:	
.168	10.3	51.1	10.34	1-0	:	
.171	8.5	51.7	10.33	1	:	2
1931.173		51:0	10:06 (4n)			
1932.165		51:3	10:39 (4n)			

1. Unsicher.
2. Wind störend.

6554 β 581

$8^h1^m.6$ +12°26'

		AB	$8^m.0 - 8^m.0$		
1932.050	$9^h.4$	238:2	0:45	2	:

		$\frac{A+B}{2}$	C	$7^m.2 - 10^m.5$		
1931.955	$9^h.1$	202:8		4:93	1-2	:
1932.050	9.6	202.8		4.71	2	:
.174	8.6	204.1		4.71	1	:
1932.060		203:2		4:78 (3n)		

6623 Lyncis 85 = Σ 1187 $7^m.1 - 8^m.0$

$8^h6^m.4$ +32°22'

1931.886	$9^h.1$	36:4	-	1-0	:	1,2
.911	9.0	35.0	2:21	2-0	:	
.944	9.1	35.0	2.27	1+	:	
1932.026	10.2	35.0	-	1-2	:	2
.108	8.0	34.1	2.22	1±	:	
.116	9.6	35.6	2.41	1-	:	
1931.999		35:2(6n)	2:28 (4n)			

1. Unsicher.

2. Durch Wolken unterbrochen.

6650 ζ Cancri = Σ 1196

$8^h9^m.3$ +17°48'

		AB	$5^m.0 - 5^m.7$			
1931.872	$9^h.3$	162:7	0:74	1	:	
.911	8.3	160.7	0.62	1-2	:	
.944	8.4	154.8	0.56	1-	:	
1932.133	7.8	159.8	0.47	4	:	b
1931.965		159:5	0:60 (4n)			

		AC	$5^m.0 - 6^m.0$			
1931.872	$9^h.5$	107:4	-	1	-	1
.911	8.7	105.8	5:43	1	-	
.944	8.7	105.3	5.31	1	-	
1932.108	8.4	105.8	5.34	1	-	
.116	9.9	104.3	5.55	1	-	
.174	9.0	105.8	5.41	1	-	
1932.021		105:7(6n)	5:41 (5n)			

1. Durch Wolken unterbrochen.

6687 Σ 1206 $9^m.0 - 9^m.5$

$8^h12^m.0$ +7°20'

1931.177	$8^h.2$	200:7	12:07	1-0	:
.262	11.9	198.5	12.19	2-3	:
1932.152	9.1	200.2	12.53	1-2	:
.160	10.7	198.7	12.48	1-0	:
.168	10.7	199.3	12.52	1-0	:
.171	8.9	199.9	12.47	1-	:
1931.220		199:6	12:13 (2n)		
1932.163		199:5	12:50 (4n)		

6885 Σ 1246 $8^m.4 - 9^m.4$

$8^h33^m.2$ +10° 5'

1931.218	$8^h.9$	115:5	10:43	4	"
.229	9.0	114.7	-	1	"
.232	8.8	115.2	10.30	2-1	"
.243	8.9	115.7	10.27	2	"
1932.152	9.4	115.3	10.58	1	"
.160	11.1	116.0	10.89	0	"
.168	11.1	115.7	10.78	1-0	"
.171	9.3	115.7	10.75	1-	"
1931.230		115:3	10:33 (4n)		
1932.163		115:7	10:75 (4n)		

6891 AG 154 $9^m.1 - 9^m.3$

$8^h34^m.0$ +23°26'

1932.130	$10^h.9$	3:4	2".07	4-5	:	b
.152	8.9	3.6	1.72	2-1	:	
.163	11.3	3.2	2.10	2-1	:	
.201	10.9	3.2	1.58	1	:	
1932.162		3:3	1".87 (4n)			

6934 Σ 1262 $8^m.0 - 10^m.0$

$8^h39^m.0$ +23°59'

1931.218	$9^h.3$	202:3	6".56	4	:
.229	9.4	201.7	6.88	1-0	:
.243	8.3	203.4	6.59	1-2	:
.262	12.3	200.2	6.81	3	:
1932.152	10.9	201.9	6.77	2	:
.163	8.1	201.6	6.88	2-3	:
.168	11.5	202.0	6.79	1-0	:
.174	9.3	201.4	6.84	1	:
1931.701		201:8	6".77 (8n)		

6993 ε Hydrae = Σ 1273

$8^h44^m.2$ +6°36'

$\frac{A\,B}{2}$ C $3^m.8 - 7^m.8$

1932.108	$8^h.6$	251:3	3".09	1	-	1
.163	9.9	253.5	3.19	3-2	:	
1932.136		252:4	3".14 (2n)			

1. Zuweilen nur länglich.

$\frac{A\,B}{2}$ D $3^m.8 - 12^m.5$

1932.163	$10^h.3$	196:2	19".46	2	:	1

1. Begleiter sehr schwach.

7114 ι Ursae maioris A $\frac{B\,C}{2}$ = 0Σ 196 $2^m.9 - 9^m.0$

$8^h55^m.8$ +48°14'

1931.955	$10^h.0$	6:1	6".83	2+	:	
1932.050	10.9	4.7	6.68	3-1	:	
.206	10.6	6.1	6.78	3-1	+	1
1932.070		5:6	6".76 (3n)			

1. Ohne Feldbeleuchtung gemessen.

7284 Σ 3121 $7^m.5 - 7^m.8$

$9^h14^m.9$ +28°47'

1931.944	$10^h.0$	11:5	0".53	1-2	:	1
1932.050	10.4	15.0	0.53	3	:	
1931.997		13:3	0".53 (2n)			

1. Länglich.

7292 38 Lyncis = Σ 1334 $4^m.0 - 6^m.7$

$9^h15^m.8$ +37° 1'

1931.911	$9^h.4$	232:4	2".78	2-0	:	
.944	9.6	232.0	2.70	1-2	:	
1932.040	10.8	233.0	2.70	1-0	:	1
.111	11.4	231.3	2.86	1-0	:	1
.138	9.6	233.1	2.79	1-	:	1
.163	12.7	234.2	2.81	3-1	:	
1932.051		232:7	2".77 (6n)			

1. Sehr unruhig.

7352 Σ 1348 $7^m.5 - 7^m.6$

$9^h21^m.8$ +6°34'

1931.911	$9^h.8$	321:4	1".95	1	:
1932.026	9.9	319.9	1.38	1	-
.108	9.0	319.5	1.46	1-	-
.116	10.2	319.7	1.53	1-	-
.220	10.8	321.4	1.68	1±	:
1932.076		320:4	1".60 (5n)		

7390 ω Leonis = Σ 1356 $6^m.2 - 7^m.0$

$9^h25^m.8$ +9°17'

1931.944	$10^h.4$	134:4	0".73	1-2	-	1
1932.050	10.0	141.4	0.69	2	:	
1931.997		137:9	0".71 (2n)			

1. Länglich. Wenig sicher.

7531 Σ 1384 $9^m.0 - 9^m.7$

$9^h47^m.2$ +16°34'

1931.229	$9^h.8$	181:7	11".58	1		
.232	9.8	182.3	11.62	2	:	
.246	11.9	181.3	11.70	1	:	
.251	11.9	182.0	11.62	2	:	
1932.152	11.3	181.9	11.91	2	:	
.166	9.5	181.2	11.93	1	:	
1931.546		181:8	11".73 (6n)			

7545 φ Ursae maioris = OΣ 208 $5^m.0 - 5^m.6$

$9^h48^m.7$ +54°18'

1935.345	$13^h.5$	344:9	0".49	4	+	a

7555 8 Sextantis = AC 5 $5^m.5 - 5^m.8$

$9^h50^m.0$ -7°52'

1931.955	$9^h.6$	50:9	0".67	1	:	1

1. Länglich. Unsicher.

7687 Σ 1414 $9^m.2 - 10^m.3$

$10^h10^m.5$ +39°43'

1931.229	$10^h.4$	94:6	3".61	1	-	
.232	9.3	91.8	3.64	1	:	
.251	11.5	93.4	3.47	2	-	
.262	12.6	92.9	3.69	3	:	
.995	10.4	92.8	3.94	2-3	-	
1932.127	11.1	93.8	4.04	3	:	
.163	12.1	94.0	3.95	2-	:	
1931.244		93:2	3".60 (4n)			
1932.093		93:5	3".98 (3n)			

7704 OΣ 215 $7^m.2 - 8^m.1$

$10^h13^m.6$ +17°59'

1932.130	$11^h.2$	196:3	1".14	5-4	:	b

7721 Σ 1423 $9^m.0 - 10^m.0$

$10^h16^m.5$ +20°49'

1933.365	$12^h.1$	42:2	1".44	2±	:	1

1. Durch Wolken gestört.

7724 Υ Leonis = Σ 1424 $2^m.0 - 3^m.5$

$10^h17^m.2$ +20° 6'

1931.911	$10^h.1$	116:5	3".90	1	-
.955	10.8	118.8	4.12	2±	-
1932.108	9.9	117.6	4.05	1-0	-
.116	10.6	118.2	3.93	1-8	-
.122	11.0	117.4	4.02	1-	-
.138	13.6	118.0	3.97	2	-
1932.058		117:8	4".00 (6n)		

7775 OΣ 217 $7^m.3 - 7^m.8$

$10^h24^m.2$ +17°29'

1932.127	$12^h.9$	152:2	0".58	1±	-	1 b
.152	11.6	155.8	0.84	1	:	2
1932.140		154:0	0".71 (2n)			

1. Fast getrennt.
2. Länglich. Unruhig.

7779 OΣ 218 $7^m.3 - 9^m.2$

$10^h24^m.9$ +3°49'

1932.127	$11^h.6$	81:6	0".68	3	-

7802 Σ 1439 $8^m.0 - 8^m.5$

$10^h27^m.4$ +21° 4'

1931.944	$11^h.2$	103:5	1".24	1	-	
1932.040	11.0	102.7	1.23	0	-	
.108	10.2	101.7	1.16	1-0	-	
.127	10.4	104.3	1.54	2±	-	
.138	11.8	104.6	1.18	2-1	-	
.163	11.8	105.5	1.55	2	-	
1932.087		103:7	1".32 (6n)			

7837 49 Leonis = Σ 1450 $6^m.0 - 8^m.7$

$10^h32^m.4$ +8°55'

1931.944	$10^h.8$	159:1	2".37	1+	:	
1932.050	11.4	158.6	2.21	3	:	
.122	10.4	156.3	2.30	1-	:	1
.166	12.7	160.6	2.44	1-0	:	1
.174	11.8	157.4	2.30	2	:	
.206	11.3	158.9	2.41	1-2	:	
1932.110		157:5	2".34 (6n)			

1. Durch Wolken gestört.

7926 OΣ 228 $7^m.2 - 8^m.1$

$10^h44^m.6$ +22°50'

1932.130	$11^h.5$	181:0	0".40	4-5	:	a

7929 OΣ 229 $6^m.7 - 7^m.1$

$10^h45^m.2$ +41°22'

1932.127	$11^h.9$	307:9	0".60	3-2	-	b
.130	12.0	306.2	0.86	5-4	-	a
1932.129		307:0	0".73 (2n)			

7979 54 Leonis = Σ 1487 $5^m.0 - 6^m.7$

$10^h52^m.9$ +25° 1'

1931.955	$11^h.1$	108:0	6".37	2	-
1932.050	11.7	108.3	6.40	3-4	-
.111	11.8	108.8	6.38	1±	-
.124	11.2	106.9	6.44	1-	-
.124	11.9	109.3	-	1	-
.138	12.5	108.5	6.62	2±	-
.157	11.8	107.2	6.50	1-0	-
.174	12.0	108.2	6.58	2-4	-
1932.104		108:2(8n)	6".47 (7n)		

8119 ξ Ursae maioris = Σ 1523 $4^m.4 - 4^m.9$

$11^h15^m.6$ +31°49'

1931.955	$11^h.4$	32:0	0".74	1	:	3
1932.176	13.0	25.5	0.89	2-1	:	
.453	14.1	17.2	0.71	4-2	:	b
.456	14.9	14.8	0.80	4-2	:	
.475	15.3	15.4	0.88	2-1	:	
1934.520	15.4	328.8	1.05	4	-	4 a
.539	16.4	326.7	0.97	1-2	-	4 a
.545	16.4	328.4	1.03	2-3	◆	4 a
.564	16.7	326.2	0.89	2-1	-	5
1935.221	9.1	316.5	1.10	2±	:	a
.300	11.7	316.0	1.12	2±	◆	a
.303	11.8	315.6	1.14	2±	◆	a
.345	13.0	314.4	1.14	4	◆	a
1932.066		28:8	0".81 (2n)			
1932.382		18.4	0.76 (6n)			1
1932.450		15.3(8n)	0.78 (7n)			2
1932.908		3.0	0.89 (2n)			1
1934.542		327.5	1.00 (4n)			
1935.292		315.6	1.12 (4n)			

1. Mittelwert aus II.Teil.
2. Fünf Messungen aus II.Teil.
3. Länglich. Unsicher.
4. Bei Tageslicht gemessen.
5. Gewicht für s:0.5.

8140 Σ 1534 $8^m.0 - 11^m.0$

$11^h19^m.2$ +18°28'

1932.176	$13^h.5$	323:1	5".49	2-1	:	1
.206	12.5	322.4	5.13	1-2	:	
1932.191		322:8	5".31 (2n)			

1. Dunstig. Wenig sicher.

8189 OΣ 234 $7^m.0 - 7^m.0$

$11^h28^m.1$ +41°34'

1932.050	$12^h.1$	183:5	0".35	3-2	:	b
.130	12.2	185.1	0.29	5-4	:	a
.382	13.8	183.8	0.38	2-3	:	1 b
1934.545	17.1	191.0	0.38	3±	:	1 a
1935.345	15.2	190.4	0.37	4	◆	2 a
.519	16.3	192.1	0.37	4	:	2 a
1932.187		184:1	0".34 (3n)			
1934.545		191:0	0".38 (1n)			
1935.432		191:2	0".37 (2n)			

1. Nur gelegentlich getrennt.
2. Getrennt, aber sehr unruhig.

8252 OΣ 237 $7^m.4 - 9^m.0$

$11^h36^m.3$ +41°25'

1932.130	$12^h.7$	257:7	1".53	5-4	:	a
.382	14.5	256.2	1.60	3-4	:	a
1932.256		257:0	1".57 (2n)			

8335 Σ 1578 $9^m.2 - 10^m.9$

$11^h50^m.8$ +3°57'

1931.333	$12^h.3$	165:5	3".12	1	:
.393	14.6	164.7	3.13	1	:
.955	11.9	164.6	2.94	1	:
1932.111	12.3	163.3	2.76	1-	:
.163	13.7	162.8	3.14	2	:
.206	12.1	164.4	2.99	1	:
1931.860		164:2	3".01 (6n)		

8340 h 1203 $8^m.5 - 9^m.5$

$11^h51^m.2$ +3°48'

1932.206	$11^h.8$	311:5	5".92	1±	:
.209	12.8	312.2	6.08	1-0	:
1932.208		311:9	6".00 (2n)		

8460 Σ 1613 $8^m.5 - 8^m.8$

$12^h10^m.0$ +36° 2'

1932.478	$16^h.2$	11:9	1:07	2-1	:	
.448	16.8	12.0	1.14	1	:	b
.494	16.5	11.1	1.12	2	:	
1932.478		11:6	1:11 (3n)			

8483 Σ 1620 $8^m.5 - 10^m.3$

$12^h13^m.3$ +9°19'

1932.439	$14^h.6$	78:7	2:54	1	:	1
.442	15.3	78.9	2.24	4	:	
1932.440		78:8	2:39 (2n)			

1. Begleiter sehr schwach. Wenig sicher.

8520 Σ 1634 $8^m.1 - 9^m.9$

$12^h18^m.2$ +23°12'

1931.314	$12^h.5$	148:1	4:90	1-2	:	
.333	11.4	147.9	5.19	2	:	
.372	12.3	149.2	5.20	3	:	
.393	14.9	147.6	5.19	1-2	-	
.396	14.2	148.7	4.89	1-0	-	
.402	15.6	146.8	5.23	1	-	
.404	14.2	147.9	5.24	2	-	
1932.111	13.1	145.5	5.14	1-	-	
.138	12.1	147.8	5.21	1+	+	
.163	14.1	147.2	5.34	2	:	
1931.603		147:7	5:15 (10n)			

8535 OΣ 249 $7^m.8 - 8^m.0$

$12^h21^m.4$ +54°26'

1932.130	$14^h.1$	293:3	0:33	3-2	:	1 a
.448	16.0	294.3	0.43	4-3	:	b
1932.309		293:8	0:38 (2n)			

1. Noch getrennt. Wenig sicher.

8539 Σ 1639 $6^m.7 - 7^m.9$

$12^h21^m.9$ +25°52'

1932.050	$12^h.8$	336:8	0:66	3	:	b
.130	13.3	337.4	0.99	5-4	:	a
.382	14.7	336.0	0.88	3	:	b
1932.187		336:7	0:84 (3n)			

8553 Σ 1643 $8^m.9 - 9^m.0$

$12^h24^m.7$ +27°19'

1933.365	$12^h.6$	26:8	2:22	2	+	1

1. Durch Wolken gestört.

8575 Σ 1647 $7^m.5 - 7^m.8$

$12^h28^m.0$ +10° 0'

1932.382	$15^h.0$	229:9	1:44	3	:	b
.442	15.6	229.6	1.40	3-4	:	b
.475	15.6	230.5	1.13	1±	:	1
1932.433		230:0	1:32 (3n)			

1. Durch Wolken gestört. Wenig sicher.

8586 Σ 1651 $8^m.1 - 9^m.9$

$12^h29^m.2$ +27°18'

1931.314	$12^h.8$	215:2	6:43	1-2	:	1
.333	13.3	216.3	6.62	2	:	
.372	12.6	217.0	6.69	3	:	
.393	15.3	215.9	6.76	2-1	:	
.402	15.2	217.1	6.97	1	:	
.404	14.6	216.3	6.78	2-3	:	
1932.111	13.4	217.1	6.66	1-	:	
.138	12.5	217.1	6.81	1+	:	
.163	14.5	216.7	6.90	1-	:	
1932.626		216:5	6:74 (9n)			

1. s mit hellen Fäden.

8630 γ Virginis AB = Σ 1670 $3^m.6 - 3^m.6$

$12^h39^m.1$ -1°11'

1931.486	$15^h.0$	318:4	5:71	3	-	
.486	15.3	318.2	5.81	3-2	:	
1932.111	12.8	320.7	5.90	1-	:	
.206	13.1	319.8	5.84	1		
1931.822		319:3	5:82 (4n)			

8695 35 Comae = Σ 1687

$12^h50^m.8$ +21°31'

			AB	$5^m.2 - 8^m.0$		
1932.130	$13^h.7$	106:8	1:01	4-3	♦	a
.442	15.9	107.1	-	3	:	1 b
1932.286		107:0(2n)	1:01 (1n)			

1. Unsicher.B plötzlich 0! Messung von s unmöglich.

			AC	$5^m.2 - 9^m.1$		
1932.163	$15^h.3$	126:2	28:88	0	-	1
.174	15.9	126.3	28.65	1-0	-	1
1932.168		126:3	28:76 (2n)			

1. Unruhig. Wenig sicher.

8710 Σ 1695 $6^m.3 - 8^m.2$

$12^h54^m.1$ +54°22'

1932.439	$15^h.2$	282:6	3:36	2-3	:
.453	15.4	284.2	3.37	1-2	:
.456	15.8	283.4	3.66	2-1	:
1932.449		283:4	3:46 (3n)		

8716 Σ 1696 $8^m.0 - 8^m.2$

$12^h55^m.0$ +30°38'

1931.333	$11^h.8$	202:3	3:45	3	:
.363	13.6	201.6	3.51	3	:
.372	13.0	202.2	3.45	3-2	:
.393	15.6	202.6	3.47	3-1	:
.396	13.8	202.4	3.33	1	:
.402	14.8	202.3	3.33	1	:
.404	15.0	203.1	3.42	3-1	:
1932.111	13.9	201.5	3.40	1-0	:
.127	13.8	201.8	3.47	2±	:
.138	12.8	202.3	3.50	1	:
1931.604		202:2	3:43 (10n)		

8791 0Σ 260 $7^m.9 - 8^m.3$

$13^h\ 5^m.6$ +27°13'

1932.387	$15^h.6$	133:5	0:48	3	-	b
1935.345	16.1	133.7	0.59	2-3	-	a
1933.866		133:6	0:54 (2n)			

8801 θ Virginis = Σ 1724 $4^m.0 - 9^m.0$

$13^h\ 7^m.4$ -5°16'

1932.220	$13^h.5$	340:8	7:26	1-0	:
.379	14.4	342.1	7.18	2	:
1932.300		341:4	7:22 (2n)		

8804 42 Comae = Σ 1728 $6^m.0 - 6^m.0$

$13^h\ 7^m.6$ +17°47'

1932.050	$13^h.2$	10:9	0:52	3	:	b
.488	16.3	11.4	0.63	3	:	b
1935.345	15.4	13.0	0:45	4	:	a
.519	16.5	13.4	0.46	3	:	a
1932.269		11:1	0:58 (2n)			
1935.432		13:2	0:46 (2n)			

8814 0Σ 261 $6^m.9 - 7^m.4$

$13^h\ 9^m.7$ +32°21'

1932.458	$17^h.0$	343:1	1:63	2	:
.478	17.2	341.7	1.81	2	-
.494	17.1	343.0	1.87	2	-
1932.477		342:6	1:77 (3n)		

8841 β 800 $7^m.1 - 10^m.2$

$13^h14^m.3$ +17°17'

1932.382	$15^h.5$	108:7	4:90	2	-	b
.439	15.8	109.3	4.66	1	-	
.456	16.3	108.1	4.81	1	-	
.458	16.8	109.0	4.65	1-2	-	
1932.434		108:8	4:76 (4n)			

8903 0Σ 267 $8^m.0 - 8^m.0$

$13^h24^m.4$ +76°15'

1932.705	$19^h.3$	315:8	0:36	3-4	:	1 a

1. Etwas länglich. Unsicher.

8914 0Σ 266 $7^m.8 - 8^m.0$

$13^h26^m.0$ +15°58'

1932.478	$16^h.7$	345:8	1:83	1-2	:
.494	16.8	345.6	1.78	2-1	♦
1932.486		345:7	1:80 (2n)		

8949 Σ 1757 $7^m.8 - 8^m.9$

$13^h31^m.7$ $-0°14'$

1932.382	$15^h.2$	91:3	2:84	3-2	-		b
.453	15.9	92.8	2.78	1-2	-	1	
.458	15.3	91.3	2.70	2-1	:		
.487	16.5	91.4	2.70	1-2	-		
1932.443		91:7	2:75 (4n)				

1. Durch Wolken gestört. Wenig sicher.

8974 25 Can.ven. = Σ 1768 $5^m.7 - 7^m.6$

$13^h35^m.2$ $+36°33'$

1931.486	$15^h.8$	120:0	1:37	2-1	:		
1932.382	15.8	115.5	1.55	2-1	-		b
.387	15.3	119.8	1.46	3-4	-		
.478	16.9	115.4	1.76	2	-		
1932.183		117:7	1:54 (4n)				

8987 β 612 $6^m.0 - 6^m.0$

$13^h37^m.1$ $+11° 0'$

1935.345	$15^h.6$	188:4	0:27	4	+	1	a

1. Messung wenig sicher.

8991 1 Bootis = Σ 1772 $6^m.2 - 9^m.1$

$13^h38^m.3$ $+20°12'$

1932.458	$15^h.6$	139:9	4:68	2-1	:		
.491	16.5	137.9	4.70	1-2	-		
.494	17.3	138.6	4.68	2-1	-		
1932.481		138:8	4:69 (3n)				

9000 84 Virginis = Σ 1777 $5^m.8 - 8^m.2$

$13^h40^m.6$ $+3°47'$

1932.458	$16^h.0$	230:4	3:30	1	:		
.475	16.1	232.3	3.42	1±	:	1	
1932.466		231:3	3:36 (2n)				

1. s wenig sicher.

9031 Σ 1785 $7^m.2 - 7^m.5$

$13^h46^m.8$ $+27°14'$

1932.050	$14^h.0$	84:3	1:18	3-4	-		b
.127	14.1	84.6	1.12	2-4	:		
.130	14.4	84.0	1.28	3±	:		a
.371	14.6	84.4	1.00	1+	-		
.439	15.5	84.3	1.24	1-2	:		
1932.223		84:3	1:16 (5n)				

9094 β 1270 $8^m.2 - 8^m.3$

$14^h 1^m.2$ $+8°44'$

1932.050	$13^h.6$	331:7	0:28	3	:	1	a
.488	16.5	342.2	0.35	3-2	:	1	b
1935.345	15.8	351.1	0.19	4	+	1	a
1932.269		337:0	0:32 (2n)				
1935.345		351:1	0:19 (1n)				

1. Länglich. Unsicher.

9150 Σ 1810 $8^m.4 - 9^m.0$

$14^h 9^m.3$ $+28°16'$

1931.363	$13^h.3$	175:6	2:06	2	:		
.393	15.8	177.5	1.98	3-1	:		
.404	15.4	177.0	2.04	1	:		
1932.111	14.3	178.8	1.69	1-0	:		
.127	14.4	179.1	1.85	3-0	:		
1931.680		177:6	1:92 (5n)				

9167 Σ 1820 $8^m.2 - 8^m.5$

$14^h11^m.4$ $+55°33'$

1932.442	$16^h.4$	90:3	2:20	3	:		
.453	16.8	90.7	1.99	1	:		
.458	18.1	90.8	1.87	1	:		
.469	18.8	90.9	2.16	3	:		
1932.456		90:7	2:06 (4n)				

9182 Σ 1819 $7^m.9 - 8^m.0$

$14^h12^m.8$ $+3°22'$

1932.130	$14^h.7$	325:1	1:23	3±	:		b
.387	15.0	326.9	0.97	3	:		
.527	17.2	324.9	1.29	2-3	-		b
1932.348		325:6	1:16 (3n)				

9247 Σ 1835 A $\frac{B\,C}{2}$ $5^m.5 - 6^m.8$

$14^h20^m.9$ +8°40'

1932.127	$14^h.7$	191:6	6:29	2-1	:	
.138	15.2	191.9	6.38	1-0	:	
.163	14.8	191.5	6.38	1-0	:	
.379	15.0	190.3	6.40	2-1	:	
1932.202		191:3	6:36 (4n)			

9343 ζ Bootis = Σ 1865 $3^m.5 - 3^m.9$

$14^h38^m.8$ +13°57'

1932.050	$14^h.5$	317:2	0:86	3	:	b
.130	15.0	314.9	1.03	2-4	:	b
.379	16.6	313.8	1.00	3±	-	b
.497	17.6	314.0	1.10	2-3	-	b
1932.264		315:0	1:00 (4n)			

9350 Σ 1871 $7^m.0 - 7^m.8$

$14^h39^m.8$ +51°37'

1932.442	$16^h.2$	298:3	1:84	3	:	
.458	17.9	296.0	1.79	1	:	
.469	18.6	298.2	1.74	3	:	
.494	18.1	297.6	2.00	2	:	
1932.466		297:5	1:84 (4n)			

9372 ε Bootis = Σ 1877 $2^m.7 - 5^m.1$

$14^h42^m.8$ +27°17'

1932.397	$16^h.1$	334:1	2:95	4	:	b
.382	16.3	334.2	2.83	2-3	:	
.406	16.8	332.8	2.96	1-	-	
.456	16.9	334.8	2.85	1	:	
.458	17.3	333.7	2.82	1-2	◆	
1932.416		333:9	2:88 (5n)			

9378 0Σ 285 $7^m.1 - 7^m.6$

$14^h43^m.6$ +42°35'

1931.486	$16^h.9$	75:2	0:51	2-3	:	b
1932.379	17.2	74.3	0.47	4	:	b
.442	16.9	71.4	0.43	3±	:	b
.497	18.4	72.4	0.55	3	:	1 b
1933.384	14.0	71.7	0.43	3-4	◆	b
1934.476	17.0	70.9	-	2	:	2
.487	17.9	69.9	0.37	1-3	:	2,4b
.506	18.0	71.3	0.49	2-3	:	3,4b
.512	16.2	70.2	0.42	3-4	:	a
.520	15.8	69.4	0.42	3-4	:	a
.545	16.9	70.2	0.42	3-4	◆	a
1932.201		73:3	0:49 (4n)			
1933.384		71:7	0:43 (1n)			
1934.508		70:3	0:42 (6n)			

1. Schlecht getrennt. Wenig sicher.
2. Gelegentlich getrennt. Zweifelhaft.
3. s ganz unsicher.
4. Gewicht für s:0.5.

9380 Σ 1879 $7^m.8 - 8^m.8$

$14^h43^m.8$ +9°52'

1931.404	$16^h.6$	106:7	0:97	2	-	
.418	14.1	107.3	0.77	1	-	1
.451	15.3	106.4	0.82	0	-	2
.486	16.3	110.2	0.79	2-3	-	
1932.379	16.4	105.8	1.00	4	-	b
.130	15.2	104.0	0.97	2-3	-	3 b
.497	17.8	105.8	1.00	3	-	b
.527	17.6	106.0	1.15	2	-	b
1931.912		106:5	0:93 (8n)			

1. Unsicher.
2. Länglich. Ganz unsicher.
3. Wenig sicher.

9392 Σ 1883 $7^m.0 - 7^m.0$

$14^h46^m.4$ +6°10'

1932.050	$14^h.8$	163:5	0:22	3-2	:	1 a

1. Etwas länglich. Ganz unsicher.

9406 39 Bootis = Σ 1890 $5^m.8 - 6^m.5$

$14^h48^m.0$ +48°55'

1932.439	$16^h.2$	45:8	3:17	2	:	
.453	16.4	45.5	3.07	1-2	:	
.458	17.6	44.4	3.02	1-2	:	
.494	17.8	44.5	3.13	2	:	
1932.461		45:1	3:10	(4n)		

9413 ξ Bootis AB = Σ 1888 $4^m.7 - 6^m.6$

$14^h49^m.1$ +19°19'

1931.448	$15^h.0$	24:0	3:80	1	:	
.451	16.0	24.1	3.49	1	:	
.456	18.0	24.2	4.02	2-3	:	
.470	16.5	22.4	3.86	1	:	
.484	15.7	24.8	3.90	2	:	
.486	17.8	24.0	3.81	2-3	:	b
.489	16.9	23.4	3.95	2-1	:	b
1932.127	15.4	22.8	4.24	2-4	:	
.379	15.8	22.2	4.33	4-3	:	
.418	17.9	23.1	4.39	1-	:	
.456	17.5	22.0	4.09	1	:	
1931.469		23:8	3:83	(7n)		
1932.345		22:5	4:26	(4n)		

9418 OΣ 287 $7^m.5 - 7^m.6$

$14^h49^m.6$ +45° 8'

1931.470	$15^h.6$	152:1	0:77	1	:	1
1932.379	16.9	152.3	0.98	3-4	-	b
.442	16.7	152.3	1.04	2-3	:	b
.497	18.1	152.4	1.05	2-3	:	b
.552	19.2	152.5	1.09	3	-	b
1931.470		152:1	0:77	(1n)		
1932.468		152:4	1:04	(4n)		

1. Unruhig. Unsicher.

9425 OΣ 288 $6^m.4 - 7^m.1$

$14^h51^m.0$ +15°54'

1931.470	$16^h.0$	185:1	1:53	1	:	
.486	18.1	182.7	1.63	2	:	b
.489	16.6	183.9	1.51	3-2	:	b
1932.127	15.0	183.6	1.55	1-3	:	
.379	15.5	184.0	1.63	2	:	
.382	16.0	184.2	1.68	2-3	:	b
.456	17.2	183.0	1.59	1-2	:	
1931.482		183:9	1:56	(3n)		
1932.336		183:7	1:61	(4n)		

9494 44 Bootis = Σ 1909 $5^m.2 - 6^m.1$

$15^h\ 2^m.2$ +47°51'

1931.418	$15^h.4$	245:9	2:84	1	:	
.426	15.1	246.0	2.68	1	:	
.451	15.7	246.9	2.71	1	:	
.456	17.0	246.5	2.83	3	:	
.470	16.9	247.4	2.98	2	:	
.476	18.4	246.6	2.74	2	:	
1932.418	16.7	245.4	2.93	1-2	:	
.426	16.9	246.8	2.87	1-	:	
.439	16.4	246.4	2.80	1-2	:	
.448	16.8	247.5	2.93	1-2	:	
1931.450		246:6	2:80	(6n)		
1932.433		246:5	2:88	(4n)		

9496 Σ 1908 $8^m.2 - 9^m.2$

$15^h\ 2^m.9$ +34°40'

1932.469	$19^h.1$	145:1	1:50	3	-	
.475	16.5	146.0	1.42	1	◆	
.488	17.3	146.0	1.51	3	◆	
.488	18.6	146.1	1.50	3-4	-	b
1932.480		145:8	1:48	(4n)		

9507 Σ 1910 $7^m.0 - 7^m.0$

$15^h\ 5^m.2$ +9°25'

1932.491	17.3	210:5	4:28	2	:	
.595	18.7	210.9	4.41	1	:	
.609	17.6	211.0	4.25	2	:	
.612	17.7	210.7	4.12	2	:	
1932.577		210:8	4:26	(4n)		

9508 Σ 1911 $9^m.0 - 9^m.8$

$15^h\ 5^m.3$ +12°10'

1932.510	$17^h.5$	292:7	1:97	2	-	
.595	19.0	293.9	1.96	1	-	
.609	17.9	292.2	1.96	2	-	
.612	18.1	292.9	1.97	2	-	
1932.582		292:9	1:96	(4n)		

9578 Cor.bor.1 = Σ 1932 $5^m.6 - 6^m.1$

$15^h16^m.2$ +27° 1'

1932.127	$16^h.0$	51:3	0:44	2-4	:	b
.130	16.0	46.0	0.40	4-3	:	b
.379	17.6	50.6	0.42	3±	:	b
.420	17.7	49.9	0.48	4	:	b
.497	18.8	50.3	0.62	2-3	:	b
.631	18.7	49.1	0.53	4	:	
1932.364		49:5	0:48 (6n)			

9617 η Cor.bor.= Σ 1937 $5^m.2 - 5^m.7$

$15^h21^m.1$ +30°28'

1932.127	$15^h.7$	205:2	0:55	2-4	:	b
.130	15.7	208.1	0.52	4	:	b
.379	17.8	212.8	0.64	4	:	b
.552	19.9	212.5	0.61	3	:	b
1932.297		209:6	0:58 (4n)			

9626 μ_2 Bootis = Σ 1938 $6^m.7 - 7^m.3$

$15^h22^m.6$ +37°31'

1931.418	$16^h.3$	39:5	1:42	1	:	
.489	17.6	40.2	1.38	1	:	
.563	18.6	38.5	1.10	1	:	
.599	18.9	38.2	1.37	1	:	
1932.442	17.2	38.9	1.57	2-3	:	b
.488	18.4	38.5	1.62	3	:	b
.521	19.3	38.2	1.68	3	:	
.631	19.0	38.4	1.50	3	:	
1931.517		39:1	1:32 (4n)			
1932.520		38:5	1:59 (4n)			

9639 OΣ 296 $7^m.8 - 9^m.0$

$15^h24^m.7$ +44°11'

1932.442	$17^h.4$	295:9	1:77	2-1	:	b
.448	17.1	297.4	1.96	1-0	:	1
.458	18.4	295.0	1.82	1-2	:	
.469	18.0	294.6	1.74	2-3	:	
1932.454		295:7	1:82 (4n)			

1. Wenig sicher.

9675 Cor.bor.17 = Σ 1950 $7^m.5 - 8^m.7$

$15^h27^m.8$ +25°41'

1932.418	$17^h.1$	91:0	3:43	1	:
.439	17.0	91.6	3.25	1-2	:
.448	17.4	91.0	3.35	1	:
.450	17.0	91.3	3.35	1	:
1932.439		91:2	3:34 (4n)		

9694 Σ 1956 $8^m.0 - 9^m.5$

$15^h31^m.5$ +41°59'

1932.469	$19^h.4$	38:4	1:53	3	:	
.488	17.6	37.2	1.47	4-3	:	b
.521	18.8	38.7	1.66	3-2	:	
.552	19.6	37.3	1.45	2-3	:	b
1932.508		37:9	1:53 (4n)			

9701 δ Serpentis = Σ 1954 $4^m.2 - 5^m.2$

$15^h32^m.4$ +10°42'

1931.426	$15^h.9$	183:0	3:40	1	:	1
.522	17.9	183.6	3.52	2	:	
.621	19.1	181.5	3.68	1	:	
.670	19.2	181.9	3.70	1-2	:	
1932.163	15.7	182.3	3.68	1	:	
.174	16.4	182.0	3.80	1-3	:	2
.406	17.0	181.7	3.76	1-0	:	
.418	17.4	181.5	3.95	1-	:	2
.439	17.4	181.9	3.86	1-2	:	
.450	16.6	181.7	3.75	2	:	
1931.560		182:5	3:58 (4n)			
1932.342		181:8	3:80 (6n)			

1. s ganz unsicher.
2. Sehr unruhig. Wenig sicher.

9716 OΣ 298

$15^h34^m.3$ +39°58'

AB $7^m.0 - 7^m.3$

1932.130	$16^h.4$	271°.4	0".26	3	-	1 b
.420	17.0	281.6	0.36	3	:	b
.488	17.9	280.2	0.38	4	:	b
.631	19.4	282.0	0.41	3	:	1 b
1934.512	17.3	318.1	0.34	2-3	+	a
.539	19.7	321.3	0.32	2	+	a
1932.130		271°.4	0".26 (1n)			
1932.513		281°.3	0".38 (3n)			
1934.526		319°.6	0".33 (2n)			

1. Etwas länglich. Unsicher.

$\frac{AB}{2}$ C

1934.118	$11^h.8$	327°.8	121".84	1	:	c
.512	17.8	327.9	121.79	2	-	c
1934.315		327°.9	121".82 (2n)			

$\frac{AB}{2}$ D

1934.118	$12^h.2$	231°.8	190".28	1	+	c
.512	18.4	231.8	188.28	2	-	c
1934.315		231°.8	189".28 (2n)			

$\frac{AB}{2}$ E

1934.118	$12^h.8$	332°.0	473".67	1-2	:	c
.512	19.0	332.1	474.37	2	-	c
1934.315		332°.1	474".02 (2n)			

CE

1934.118	$13^h.2$	333°.4	352".71	1-2	:	c
.512	19.2	333.5	352.62	2	-	c
1934.315		333°.4	352".66 (2n)			

9737 ζ Cor.bor. = Σ 1965 $5^m.1 - 6^m.0$

$15^h37^m.5$ +36°48'

1932.458	$18^h.8$	304°.8	6".39	1	-
.469	18.3	303.3	6.30	2-3	:
.475	17.0	304.4	6.43	2-1	:
.491	16.8	304.3	6.33	2	-
1932.473		304°.2	6".36 (4n)		

9769 π_2 Ursae Minoris = Σ 1989 $7^m.1 - 8^m.1$

$15^h42^m.3$ +80° 8'

1932.705	$19^h.6$	46°.3	0".44	3-5	:	1 a
.710	23.3	43.9	0.57	4	:	a
.716	20.2	41.1	0.53	3-4	:	a
.768	22.0	45.8	0.61	2-3	:	2 b
1932.725		44°.3	0".54 (4n)			

1. s unsicher.
2. Länglich. Unsicher.

9880 OΣ 303 $7^m.4 - 7^m.9$

$15^h58^m.6$ +13°25'

1931.404	$16^h.0$	156°.0	1".17	2	:
.418	14.8	155.0	0.92	1	:
.448	16.4	155.6	0.99	1	:
.503	17.0	154.3	0.93	3-2	: b
1931.443		155°.2	1".00 (4n)		

9909 ξ Scorpii = Σ 1998

$16^h 1^m.6$ -11°14'

AB $4^m.9 - 5^m.2$

1932.426	$15^h.1$	17°.0	0".97	1-0	:	1
.445	15.6	17.0	0.94	1	:	1 c
.521	15.7	17.0	0.88	3	:	2
1932.465		17°.0	0".93 (3n)			

1. Länglich. Wenig sicher.
2. Bei Tageslicht.

$\frac{AB}{2}$ C $4^m.3 - 7^m.2$

1932.426	$15^h.4$	57°.4	7".55	1-0	:	
.445	16.3	57.7	7.20	2-0	:	1 c
.521	15.9	57.3	7.72	3	:	2
.743	19.0	56.8	7.71	1-0	:	3
1932.534		57°.3	7".54 (4n)			

1. s wenig sicher.
2. Beim Tageslicht.
3. Tief am Horizont. Ganz unsicher.

9910 Σ 1999 $7^m.4 - 8^m.1$

$16^h\ 1^m.7$ $-11°18'$

1932.426	$16^h.5$	100:6	11:47	1-	..	
.445	17.6	100.6	11.36	1	..	c
.450	15.6	100.5	11.39	1+	..	c
.521	16.9	100.3	11.30	2-3	..	
1932.460		100:5	11:38 (4n)			

Σ 1999 A - Σ 1998 $\frac{A\ B}{2}$

1932.426	$16^h.0$	168:9	281:15	1-	:	
.445	17.1	168.8	280.69	1	:	c
.450	15.2	168.8	280.69	1-2	:	c
.486	16.3	168.8	280.65	3	:	c
.521	16.2	168:9	281.07	3	:	c
1932.466		168:8	280:85 (5n)			

Refraktion berücksichtigt.

9969 49 Serpentis = Σ 2021 $7^m.0 - 7^m.2$

$16^h11^m.0$ $+13°40'$

1932.439	$17^h.7$	340:6	4:02	1-2	:
.442	18.0	340.2	4.10	1-2	:
.448	18.0	389.7	4.06	1-2	:
.450	17.6	340.5	4.00	1	:
1932.445		340:2	4:04 (4n)		

9979 σ Cor.bor. AB = Σ 2032 $5^m.8 - 6^m.7$

$16^h12^m.8$ $+33°59'$

1931.418	$17^h.0$	221:3	5:47	2	:
.448	15.5	222.8	5.09	1	:
.451	16.8	222.0	5.19	1	:
.456	15.6	222.0	5.26	2	:
.484	16.5	222.9	5.34	3	:
.470	17.4	223.6	5.27	2-3	:
.495	16.1	222.5	5.34	1-2	:
.621	19.5	221.4	5.32	1	:
1932.439	18.0	222.9	5.67	2-1	:
.448	17.7	223.0	5.69	1-0	:
.450	17.3	222.8	5.48	1	:
.595	19.2	222.8	5.54	1-2	:
1931.480		222:3	5:28 (8n)		
1932.483		222:9	5:59 (4n)		

9982 Σ 2026 $8^m.6 - 9^m.1$

$16^h13^m.5$ $+7°30'$

1931.484	$16^h.2$	48:3	0:92	3-1	:	1
.552	18.4	45.3	0.95	1-0	:	b
.571	17.8	48.9	0.79	1	:	
.585	18.6	48.0	0.92	2	:	b
.588	18.9	47.7	0.95	2	:	b
.590	18.0	46.4	0.81	2-1	:	2 b
1932.420	18.2	46.9	1.30	4	:	b
.510	17.7	46.2	1.25	2	:	
.713	18.9	47.1	1.19	3	:	b
1931.562		47:4	0:89 (6n)			
1932.548		46:7	1:25 (3n)			

1. Kerne verschwinden. s unsicher.
2. Kerne nicht sichtbar. Messung schlecht.

10006 0Σ 309 $7^m.5 - 7^m.7$

$16^h17^m.6$ $+41°47'$

1932.488	$19^h.8$	256:1	0:42	3-4	: b
.497	19.5	256.0	0.43	3	: b
.521	20.0	254.2	0.49	3	: b
.552	20.8	254.8	0.40	4	: b
1932.514		255:3	0:44 (4n)		

10052 Draconis 99 = Σ 2054 $5^m.7 - 6^m.9$

$16^h23^m.1$ $+61°48'$

1932.521	$21^h.0$	356:3	1:04	3-4	..
.609	19.7	356.3	1.11	3	..
.620	19.3	358.0	1.22	2	..
.620	22.4	356.0	1.14	2	..
.666	20.6	357.0	1.18	3	.. b
.669	20.3	357.6	1.20	3-4	.. b
1932.618		356:9	1:15 (6n)		

10070 Σ 2049 $6^m.5 - 7^m.5$

$16^h25^m.8$ $+26°\ 6'$

1931.418	$17^h.3$	204:0	0:96	1-0	:
.552	18.7	205.8	0.95	1	:
.559	19.3	203.1	1.06	1	:
.604	19.9	204.7	1.01	1	:
1932.420	18.5	204.4	1.22	4	: b
.442	17.7	203.7	1.14	2-1	:
.521	17.4	206.7	1.20	2±	:
.521	20.6	204.8	1.36	2	:
1931.543		204:4	1:00 (4n)		
1932.476		204:9	1:23 (4n)		

10075 Σ 2052 $7^m.5 - 7^m.5$

$16^h26^m.7$ $+18°31'$

1931.456	$16^h.1$	258:9	0:61	1-2	-		
.558	17.6	253.8	0.64	1	-		
.604	20.2	247.6	0.77	1	:		
.610	19.4	250.9	0.71	2-0	:		
1932.379	18.2	249.5	0.54	3-2	:		b
.420	18.0	248.5	0.65	4	:		b
.488	18.9	248.7	0.78	4-3	:		b
.634	18.6	248.0	0.72	2	:		
1931.557		252:8	0:68	(4n)			
1932.480		248:7	0:67	(4n)			

10087 λ Ophiuchi = Σ 2055 $4^m.0 - 6^m.1$

$16^h28^m.4$ $+2° 6'$

1932.527	$17^h.8$	128:1	0:60	2-3	-	1	b
.650	18.4	137.1	0.59	2	-	1	
.710	18.0	131.8	0.51	4-5	+	2	a
.710	18.3	133.5	0.49	4-5	:	2	a
.713	18.6	128.2	0.66	3	-	3	b
1932.662		131:7	0:57	(5n)			

1. Birnenförmig.
2. Getrennt.
3. Noch getrennt. Sehr unruhig.

10111 OΣ 313 $7^m.2 - 7^m.8$

$16^h30^m.9$ $+40°13'$

1932.488	$20^h.0$	143:1	1:00	3	-		b
.497	19.8	141.9	0.91	2-3	-		b
.521	19.7	143.5	0.93	2-3	-		
.552	20.6	144.0	0.95	4	-		b
1932.514		143:1	0:95	(4n)			

10129 17 Draconis = Σ 2078 $5^m.3 - 5^m.7$

$16^h35^m.0$ $+53° 1'$

1932.458	$19^h.4$	110:0	3:35	1-0	:		
.491	17.9	109.3	3.59	1-2	:		
.521	17.7	110.1	3.43	2	:		
.521	20.8	110.3	3.49	3	:		
1932.498		109:9	3:46	(4n)			

10140 β 953 $7^m.8 - 8^m.3$

$16^h36^m.9$ $+69°53'$

1932.688	$21^h.4$	141:4	0:51	3-4	:	1	b
.691	21.7	139.2	0.45	4-5	:	2	a
.705	19.9	141.8	0.39	3-4	:	1	a
.710	23.5	143.6	0.40	4-3	-	2	a
1932.698		141:5	0:44	(4n)			

1. Länglich.
2. Getrennt.

10188 Δ 15 $8^m.0 - 8^m.2$

$16^h42^m.4$ $+43°34'$

1931.484	$16^h.9$	191:5	0:65	2-3	:		
.503	19.5	193.6	0.54	2-3	:		b
.571	19.6	193.6	0.62	1	:		
.582	18.9	193.3	0.59	2	:		
.585	18.3	192.6	0.52	3	:		b
.588	19.3	194.2	0.62	2-3	:		b
.590	17.7	193.8	0.67	3-4	:		
.593	18.6	191.6	0.61	3	:		
1932.379	18.4	191.3	0.61	3-4	:		b
.420	19.2	189.0	0.78	4	:		b
.488	19.1	188.9	0.84	3	:		b
.497	20.0	189.0	0.71	2	:		b
1931.562		193:0	0:60	(8n)			
1932.446		189:5	0:73	(4n)			

10235 Σ 2107 $6^m.5 - 8^m.0$

$16^h49^m.8$ $+28°45'$

1932.420	$18^h.9$	51:9	0:92	4	:		b
.488	19.4	52.7	1.12	3	:		b
.521	19.3	54.2	1.07	2	:		b
.552	20.4	51.5	0.92	3-4	:		b
1932.495		52:8	1:01	(4n)			

10279 20 Draconis = Σ 2118 $6^m.4 - 6^m.9$

$16^h56^m.2$ $+65° 7'$

1931.651	$18^h.9$	74:2	0:56	1-2	:		
.670	19.7	75.4	0.56	3-2	:		
.684	19.0	75.9	0.51	1	:		b
.703	20.3	75.0	0.69	1	:		b
.727	19.1	75.6	0.58	0-2	:		b
1932.688	21.0	76.0	0.81	3-4	:		
.691	21.5	75.2	0.80	4	:		b
.705	20.3	74.5	0.78	3±	:		a
.710	23.7	75.7	0.67	3-4	:		a
1931.687		75:2	0:58	(5n)			
1932.698		75:3	0:76	(4n)			

10345 μ Draconis = Σ 2130 5.m0 - 5.m1

17h 4.m3 +54°32'

1931.571	17.h3	110:7	2:01	2-3	:	
.582	19.3	110.9	2.06	1-2	:	
.590	19.1	112.1	2.25	2	:	
.593	19.3	110.8	2.02	3	:	
.621	19.9	111.5	2.07	1	:	
.629	19.9	111.3	2.09	2	:	
.630	21.7	111.1	2.13	1-0	:	
.651	20.1	111.0	2.05	1-2	:	
1932.439	18.3	109.9	2.02	2	:	
.475	20.5	110.6	2.20	2	:	
.521	18.1	109.3	2.23	3-2	:	
.565	20.0	109.1	2.27	1	:	
1931.680		111:2	2:08	(8n)		
1932.500		109:7	2:18	(4n)		

10418 α Herculis AB = Σ 2140 3.m5 - 5.m4

17h12.m4 +14°27'

1931.448	16.h0	113:3	4:39	1-2	:	
.451	17.1	113.0	4.26	0	-	
.484	17.9	111.7	4.63	3-4	-	
.495	16.7	110.5	4.57	1	-	
.621	19.9	108.8	4.38	1-0	:	
.623	20.3	108.4	-	2-3	:	
1932.450	18.4	111.5	4.64	2-3	-	
.456	17.8	112.0	4.58	1+	-	
.478	18.4	111.5	4.78	2	-	
.524	18.3	111.8	4.75	2	-	
1931.520		111:0	4:66	(6n)		
1932.477		111:7	4:69	(4n)		

10450 β 629 8.m3 - 9.m0

17h15.m6 +32° 8'

1932.469	19.h9	341:8	1:14	2	:	
.475	19.3	341.4	1.22	2-1	:	
.478	19.4	342.2	1.24	3	:	
.497	20.3	342.0	1.13	1-2	:	b
1932.480		341:9	1:18	(4n)		

10460 Σ 2153 8.m9 - 9.m5

17h16.m6 +49°21'

1932.469	19.h6	262:4	1:72	4-3	:	
.475	20.1	263.7	1.69	2-1	:	
.546	19.3	262.1	1.82	2	:	
.595	19.5	262.7	1.85	1-2	:	
1932.521		262:7	1:77	(4n)		

10508 Σ 2157 8.m3 - 9.m7

17h20.m6 +16°30'

1932.475	19.h0	205:0	3:33	2-1	:	
.478	19.1	205.7	3.46	3-2	:	
.497	20.9	205.2	3.47	1-2	:	
.508	17.6	204.9	3.39	1-2	:	
1932.490		205:4	3:41	(4n)		

10523 Σ 2163 9.m2 - 9.m2

17h21.m8 +42°12'

1932.478	19.h6	88:6	1:48	3-4	:	
.497	20.6	90.1	1.45	1	:	b
.521	21.4	88.0	1.35	3-4	:	
.546	21.0	88.9	1.45	3-2	:	
1932.510		88:9	1:43	(4n)		

10526 ϑ Herculis = Σ 2161 4.m5 - 5.m5

17h22.m0 +37°11'

1932.450	18.h7	314:1	3:83	3	:	
.453	17.2	314.2	3.82	2-0	:	
.456	18.4	314.0	3.64	1-2	:	
.475	18.8	314.6	3.92	2	:	
1932.458		314:2	3:80	(4n)		

10598 Σ 2173 5.m8 - 6.m1

17h27.m8 -1° 1'

1932.478	18.h9	359:8	0:46	2-3	:	1
.527	18.1	355.0	0.52	3	:	1 b
.650	19.1	357.4	0.45	3	:	2 b
.691	19.2	357.8	0.45	4-5	:	2 a
1932.586		357:5	0:47	(4n)		

1. Länglich.
2. Getrennt.

10650 Σ 2186 7.m8 - 8.m1

17h33.m3 +1° 2'

1932.442	18.h3	80:3	2:87	1-2	-	
.450	17.9	80.5	2.76	1-2	-	
.456	18.1	80.3	2.69	1	-	
.527	19.0	78.3	3.03	2	+	
1932.469		79:9	2:84	(4n)		

10660 26 Draconis = β 962 $5^m.5 - 10^m.1$

$17^h34^m.5$ +61°55'

1931.670	$20^h.3$	321:6	1":12	2	:	b
.790	21.7	319.5	1.31	2-3	:	
1932.620	22.0	324.3	1.30	2-1	:	
.634	20.7	320.5	1.28	2-3	:	b
.666	22.4	322.0	1.14	3	:	b
.688	20.8	320.5	1.20	3	:	
.691	21.3	319.9	1.18	4	:	b
.716	19.9	321.8	1.25	3	:	b
1932.434		321:3	1":22 (8n)			

10699 Σ 2199 $7^m.8 - 7^m.8$

$17^h37^m.7$ +55°47'

1931.571	$19^h.9$	78:0	1":46	2	:
.582	19.6	78.5	1.50	1	:
.590	19.4	78.3	1.59	2-3	:
.593	19.6	78.0	1.52	3	:
.680	20.4	78.1	1.63	1-2	:
.692	20.8	77.9	1.72	2	:
1932.442	18.9	78.5	1.64	3	:
.450	19.2	76.9	1.59	3	:
.521	18.4	76.9	1.77	2-3	:
.546	20.1	77.0	1.72	2-3	:
1931.634		78:1	1":57 (6n)		
1932.490		77:3	1":68 (4n)		

10722 Σ 2203 $7^m.5 - 7^m.8$

$17^h39^m.7$ +41°41'

1931.582	$20^h.0$	313:3	0":65	1	-	
.585	19.3	312.6	0.52	2-3	:	b
.590	19.7	311.5	0.60	3	-	
.593	20.0	312.0	0.66	2	-	
.692	20.3	312.4	0.55	2	:	
.703	19.7	312.0	0.62	1	:	
1931.624		312:3	0":60 (6n)			

10769 Σ 2205 $8^m.9 - 9^m.0$

$17^h43^m.5$ +17°44'

1931.503	$17^h.6$	315:5	1":68	3-2	-	b
.552	19.1	316.1	1.39	1	-	
.582	20.3	314.7	1.74	2	-	
.585	19.6	317.9	1.71	2-3	-	b
.692	19.3	316.8	1.72	1-2	:	
.703	19.3	315.3	1.85	1	:	
1931.603		316:1	1":68 (6n)			

10786 μ Herculis

$17^h44^m.5$ +27°46'

AB = Σ 2220 $3^m.8 - 10^m.5$

1931.585	$20^h.2$	246:6	33":82	2	:	b
.590	20.5	246.1	33.50	1-2	:	
.615	19.1	246.4	33.65	1	:	b
.651	19.6	245.9	33.82	1	:	
.692	19.8	245.8	33.62	2	:	
1931.626		246:2	33":68 (5n)			

BC = AC 7 $10^m.5 - 11^m.0$

1931.484	$17^h.5$	335:0	0":52	3	-	1
.585	20.0	353.8	0.50	2	-	2 b
.615	19.3	334.8	0.48	1	-	3 b
1932.650	19.4	354.5	0.48	3	:	1 b
.691	19.6	352.6	0.47	5-4	:	1 a
.710	21.1	355.2	0.69	5	:	1 a
.858	21.1	357.6	0.65	4-3	:	1 b
1931.561		341:2	0":50 (3n)			
1932.727		355:0	0":57 (4n)			

1. Getrennt.
2. Länglich.
3. Länglich angedeutet.

10803 Σ 2222 $7^m.5 - 9^m.2$

$17^h45^m.6$ +14°49'

1932.524	$19^h.2$	59:8	2":20	2	:	
.527	19.3	59.8	2.54	2	:	
.609	18.4	60.7	2.21	2	:	
.620	18.1	60.2	2.32	2	:	b
1932.570		60:1	2":32 (4n)			

10828 0Σ 337 $7^m.5 - 8^m.0$

$17^h48^m.2$ +7°15'

1932.691	$19^h.4$	230:6	0":34	5	:	1 a

1. Länglich.

10830 Σ 2238 $10^m.6 - 10^m.9$

$17^h48^m.4$ +37°46'

1932.475	$19^h.9$	287:0	2":24	2	-	
.478	19.8	286.1	2.30	3-4	:	
.524	19.8	284.8	2.34	2-3	:	
.546	20.8	287.2	2.29	2-3	:	
1932.506		286:3	2":29 (4n)			

10832 Σ 2236 $7^m.8 - 9^m.8$

$17^h48^m.6$ +35°27'

1932.475	$19^h.6$	94:7	3:34	2	:	
.478	20.0	94.6	3.18	3-4	:	
.513	17.5	94.0	3.43	2	-	
.524	19.5	95.2	3.34	3-2	:	
1932.498		94:6	3:32	(4n)		

10850 0Σ 338 $6^m.7 - 7^m.0$

$17^h49^m.7$ +15°20'

1932.524	$18^h.8$	5:6	0:81	2-3	:	
.527	18.6	4.8	0.80	2	:	b
.552	21.1	5.2	0.81	4	:	b
.620	18.7	6.0	0.82	1-2	:	b
.628	18.0	5.7	0.76	3-2	:	
.634	19.1	2.2	0.80	2	:	
1932.581		4:9	0:80	(6n)		

10988 Σ 2271 $7^m.3 - 8^m.3$

$17^h59^m.2$ +52°51'

1932.450	$19^h.0$	265:9	2:71	3	:	
.456	18.9	266.3	2.59	1-2	:	
.527	19.6	266.4	2.83	2	:	
.565	20.3	266.2	2.77	1	:	
1932.500		266:2	2:72	(4n)		

11005 τ Ophiuchi = Σ 2262 $5^m.3 - 6^m.0$

$18^h\ 0^m.4$ -8°11'

1931.484	$18^h.4$	267:4	1:84	2	-	
.503	17.9	264.5	1.93	2	-	b
.590	20.1	261.4	1.54	1	:	
.593	20.3	265.4	1.78	1	-	
1932.442	18.5	264.6	1.99	1	-	
.450	18.1	266.0	1.96	1	-	
.478	18.7	265.4	2.09	2-3	-	
.524	18.5	264.6	2.11	2-3	-	
1931.542		264:7	1:77	(4n)		
1932.474		265:2	2:04	(4n)		

11046 70 Ophiuchi = Σ 2272 $4^m.1 - 6^m.1$

$18^h\ 2^m.9$ +2°32'

1931.503	$18^h.3$	122:5	6:50	2	-	b
.552	19.5	121.4	6.43	1	-	
.582	20.8	121.8	6.57	1-2	-	
.588	19.7	122.3	6.43	2	-	b
.684	19.4	120.9	6.52	1	:	
.727	19.6	121.6	6.61	1	:	
1932.508	19.4	121.5	6.81	2-1	-	
.527	20.6	121.9	6.70	1-2	-	
.666	18.8	121.4	6.63	2	-	
.677	20.2	121.1	6.63	1	-	
1931.606		121:8	6:52	(6n)		
1932.595		121:5	6:69	(4n)		

11077 99 Herculis = AC 15 $6^m.0 - 10^m.5$

$18^h\ 5^m.1$ +30°33'

1932.552	$21^h.5$	18:7	1:14	4-5	:	b
.617	19.2	16.7	1.31	5-4	:	b
.634	20.1	17.5	1.13	3	:	b
.666	20.0	16.4	1.19	3-2	:	b
.691	21.1	19.7	1.02	4-3	:	a
.710	21.3	17.8	1.19	4-5	:	a
1932.648		17:8	1:16	(6n)		

Nova Herculis

$18^h\ 6^m.1$ +45°51'

1935.566	$20^h.3$	134:7	-	1-2	:	1	b
.593	18.3	133.6	0:20	3-2	♦	2	a
.596	18.4	131.6	0.25	3	♦	2	a
.599	20.3	130.7	0.22	3	♦	2	a
.610	17.6	130.3	0.17	3	♦	2	a
.629	19.6	130.0	0.21	3	♦	2	a
.631	20.2	132.4	0.19	3	♦	2	a
.645	17.8	131.4	-	2	♦	1	a
.667	19.0	129.0	0.20	3	♦	2	a
.785	20.7	130.7	-	2-1	♦	1	a
1935.632		131:4	0:21	(10n)			

1. Länglich vermutet.
2. Länglich.

11111 73 Ophiuchi = Σ 2281 $5^m.7 - 7^m.2$

$18^h\ 7^m.1$ +3°59'

1931.503	$18^h.7$	67:2	0:59	2	:	b
.604	19.6	64.8	0.65	1	:	
.618	19.4	65.1	0.49	2	:	
.763	19.8	61.4	0.59	2	:	b
1932.691	20.3	61.6	0.66	4-5	:	a
.713	19.2	62.3	0.65	3	:	b
.732	19.8	62.2	0.76	2	:	b
.809	19.6	62.8	0.81	3±	:	a
1932.179		63:4	0:65 (8n)			

11123 417 Herculis = Σ 2289 $6^m.7 - 7^m.0$

$18^h\ 7^m.9$ +16°28'

1932.450	$19^h.6$	227:8	0:87	2-1	:	1
.478	20.3	227.5	1.25	4	:	
.488	20.7	227.3	1.24	3	:	b
.524	20.5	226.0	1.30	2±	:	b
1932.485		227:1	1:21 (4n)			

1. Bilder sehr unruhig. Gewicht für s:0.5.

11186 Σ 2294 $7^m.4 - 7^m.7$

$18^h12^m.0$ +0°10'

1931.604	$20^h.6$	90:7	0:62	1	-	
.610	20.1	95.0	0.66	1	-	
.615	19.7	90.2	0.56	1	-	b
.618	18.7	98.3	0.51	2	-	
.618	19.0	97.3	0.51	2-3	:	
.763	19.4	95.2	0.53	3	-	
1931.638		94:4	0:56 (6n)			

11324 AC 11 $7^m.0 - 7^m.2$

$18^h22^m.4$ -1°36'

1932.691	$19^h.6$	355:8	0:53	4-5	:	1 a
.710	20.7	360.6	0.52	5	:	1 a
.713	19.8	359.3	0.51	4	:	2 a
.809	19.9	360.0	0.69	4-3	:	3 b
1932.731		358:9	0:56 (4n)			

1. Getrennt.
2. Fast getrennt.
3. Fast getrennt, sehr unruhig.

11334 Σ 2315 $7^m.0 - 8^m.0$

$18^h23^m.0$ +27°22'

1931.662	$19^h.6$	160:8	-	1-2	:	
.763	20.1	160.0	0:41	2	:	b
.771	19.6	162.0	0.33	3-4	:	b
.774	20.6	156.4	0.39	2-1	-	b
1932.488	20.3	157.5	0.45	4	:	b
.524	20.1	156.4	0.51	3	:	
.552	21.7	155.7	0.47	4	-	b
.628	17.5	159.0	0.59	2	:	
1932.145		158:5	0:45 (8n)			

11483 0Σ 358 $6^m.7 - 7^m.0$

$18^h33^m.6$ +16°56'

1930.657	$19^h.3$	182:8	1:78	2	:	
.660	19.7	183.3	1.85	1-2	:	
1931.484	18.8	183.9	1.53	2	:	
.489	18.1	182.8	1.76	1	:	
.495	19.1	179.3	1.80	1	:	
.599	18.6	182.4	1.70	1	:	
.763	20.4	180.9	1.88	2	:	
1932.450	19.4	182.0	1.75	3-2	:	
.508	19.8	181.7	1.85	2-1	:	
.568	19.7	181.6	-	1-0	:	
.587	19.4	181.5	1.92	2	:	
1931.307		182:2	1:76 (7n)			
1932.528		181:7	1:84 (4n)			

11520 A 88 $6^m.9 - 7^m.1$

$18^h35^m.8$ -3°14'

1932.691	$20^h.1$	183:1	0:30	4-5	:	1 a
.713	19.7	182.0	-	4	:	1 a
1932.702		182:6	0:30 (2n)			

1. Länglich.

11568 Σ 2384 $8^m.0 - 8^m.5$

$18^h38^m.5$ +67° 4'

1931.610	$20^h.8$	309:3	0:72	1	:	
.615	20.3	306.7	0.75	1-2	:	
.637	21.5	308.7	-	1-0	:	1
.640	19.8	307.2	0.79	2-3	:	
.686	20.7	311.3	0.80	1	:	
.703	20.7	308.5	0.82	1	:	
1931.648		308:6	0:78 (6n)			

1. Durch Wolken unterbrochen.

11579 Σ 2367 $7^m.0 - 7^m.5$

$18^h39^m.4$ +30°15'

		AB			
1931.618	$19^h.8$	72:9	0:36	3 :	
.662	19.9	68.9	0.40	1-2 :	
.771	20.0	68.7	0.38	4-3 :	b
.845	20.1	71.3	0.45	2 :	
1932.661	22.3	70.6	0.67	2 :	
.666	19.0	72.2	0.51	3 :	b
.713	19.4	70.1	0.48	4 :	b
.765	20.2	69.4	0.47	3-4 :	b
1932.213		70:5	0:47 (8n)		

		$\frac{A\ B}{2}$	C			
				$7^m.0 - 8^m.4$		
1931.845	$20^h.4$	192:6	14:18	2-3 :		
.941	22.2	192.5	14.09	1- :		
1932.650	21.2	191.9	14.26	2 :		
.661	22.1	192.2	14.14	2 :		
.666	19.2	192.3	14.22	3 :		b
.765	20.7	192.7	14.22	3 :		b
1932.421		192:4	14:19 (6n)			

11632 Σ 2398 $8^m.2 - 8^m.7$

$18^h42^m.5$ +59°30'

1931.610	$21^h.2$	156:1	16:70	2	-
.615	20.6	156.3	16.61	2	:
.621	21.2	156.4	16.44	1	:
.651	0.7	156.1	16.59	2	:
1931.624		156:2	16:58 (4n)		

11656 Σ 2393 $7^m.3 - 10^m.0$

$18^h43^m.5$ +38°16'

1931.774	$21^h.0$	23:6	14:66	2-3	:	
.790	21.0	22.3	14.66	2	:	
.818	20.2	22.8	14.90	1	:	c
.941	22.6	23.1	14.84	1-	:	
1931.831		22:9	14:76 (4n)			

11750 Σ 2404 $5^m.8 - 7^m.0$

$18^h48^m.4$ +10°55'

1932.801	$21^h.8$	182:5	3:54	2	:	
.825	21.4	181.8	3.61	2-1	:	
.834	20.8	182.5	3.43	1-2	:	
.844	20.6	181.5	3.42	3	:	b
.858	20.7	181.1	3.34	3-4	:	
.866	21.3	181.8	3.43	2-1	:	
1932.838		181:9	3:46 (6n)			

11871 β 648 $6^m.0 - 8^m.2$

$18^h55^m.2$ +32°50'

1932.691	$20^h.8$	1:6	0:81	4-5	:	a
.710	21.6	0.8	0.84	4-5	:	a
.713	20.1	0.1	0.84	4	:	a
.858	21.6	1.3	-	3	:	1 b
1932.743		1:0	0:83 (4n)			

1. Durch Wolken unterbrochen.

12040 Σ 2454 $8^m.0 - 9^m.2$

$19^h\ 4^m.2$ +30°22'

1932.524	$20^h.7$	263:5	1:12	2	:	b
.609	19.0	264.1	1.03	2	-	
.612	20.2	264.2	1.14	2	:	
.631	19.9	263.8	1.12	2	:	b
.738	20.5	264.6	1.11	2	:	b
1932.623		264:0	1:10 (5n)			

12050 Σ 2455 $7^m.2 - 8^m.3$

$19^h\ 4^m.8$ +22° 6'

1932.650	$21^h.5$	54:2	4:60	3	:	
.653	19.2	53.3	4.70	2	:	
.661	22.7	54.1	4.55	1-2	:	
.677	20.9	54.3	4.65	2-1	:	
.724	21.8	53.4	-	1-2	:	1
.729	20.5	53.4	4.79	2-1	:	
1932.682		53:8	4:66 (6n)			

1. Durch Wolken unterbrochen.

12145 Σ 2481

$19^h\ 9^m.5$ +38°42'

A $\frac{B\ C}{2}$ $8^m.0 - 8^m.5$

1931.552	$20^h.0$	213:6	4:11	1-2	:	
.563	19.3	215.2	4.25	2	:	
.588	19.1	215.1	4.44	2-3	:	b
.599	19.7	214.0	4.07	2	:	
.610	21.7	213.9	4.28	2	:	
.615	21.0	214.2	4.39	2	:	
.640	20.7	213.4	4.19	2-3	:	
.730	20.7	213.3	4.15	1	:	
1932.801	20.5	213.9	4.18	2	:	b
.809	20.4	214.0	4.21	3	:	b
.834	21.1	213.6	4.10	1-2	:	
.844	20.9	213.6	4.11	2-3	:	b
1934.523	18.7	213.6	4.35	2	◆	a
.747	21.8	214.1	4.40	2	:	a
1931.612		214:1	4:24 (8n)			
1932.822		213:8	4:15 (4n)			
1934.635		213:8	4:38 (2n)			

BC = Se 2 $8^m.5 - 9^m.0$

1931.588	$20^h.4$	83:4	0:42	2-3	:	b
.610	22.1	83.1	0.45	2-1	:	b
.615	21.2	79.8	0.48	2	:	
.618	20.3	84.4	0.44	3-4	:	
.640	21.0	82.4	0.41	2-3	:	
.692	21.2	84.4	0.39	2-3	:	
.749	20.3	85.4	0.37	2-3	:	b
.771	20.4	85.1	0.39	4-3	:	b
.845	20.7	84.5	0.39	2	:	b
1932.478	20.9	83.5	0.55	4	:	
.521	22.1	82.3	0.52	3	:	b
.713	20.3	83.4	0.52	3-4	:	a
.801	20.3	81.7	0.66	2	:	b
.809	20.3	81.6	0.56	3	:	b
.844	21.2	83.7	0.66	2-3	:	b
1934.523	18.3	80.8	0.41	2-3	◆	a
.714	21.5	82.9	0.40	2±	◆	a
.747	21.5	81.8	0.42	2	◆	a
1931.681		83:6	0:42 (9n)			
1932.694		82:7	0:58 (6n)			
1934.661		81:8	0:41 (3n)			

12201 Σ 2484 $7^m.4 - 8^m.9$

$19^h 12^m.1$ +18°59'

1932.524	$21^h.0$	230:7	2:54	2-1	:	b
.609	18.7	232.1	2.41	3-2	:	
.612	20.2	231.1	2.32	2-1	:	
.628	20.2	231.2	2.37	3	:	b
.738	20.8	231.8	2.45	2	:	b
1932.622		231:4	2:42 (5n)			

12246 Σ 2491 $7^m.2 - 9^m.2$

$19^h 14^m.2$ +28:11'

1932.650	$22^h.4$	222:0	1:25	3	:	
.653	19.4	222.2	1.34	2	:	
.666	19.5	221.9	1.26	3	:	b
.686	22.3	220.4	1.25	3	:	b
.716	22.1	223.1	1.24	2	:	b
.724	21.2	220.7	1.36	1-2	:	
1932.682		221:7	1:28 (6n)			

12298 Σ 2499 $8^m.1 - 8^m.4$

$19^h 16^m.4$ +21°51'

1930.654	$20^h.4$	324:8	2:45	2		
.662	20.4	323.9	2.54	2-3		
1931.727	20.2	321.5	2.29	0-1	-	b
.747	20.6	320.3	2.31	1-2	-	
.755	20.7	324.9	2.44	2	:	
.763	20.9	324.4	2.43	2	-	
1931.385		323:3	2:41 (6n)			

12409 Σ 2515 $8^m.0 - 9^m.0$

$19^h 22^m.4$ +21°25'

1932.508	$20^h.1$	39:4	7:00	2	:	
.565	23.1	39.6	6.89	1-2	:	
.609	20.1	39.7	6.97	2-1	:	
.612	20.7	39.8	6.92	1-2	:	
.743	20.1	39.6	6.75	1±	:	
.765	23.0	40.0	6.84	2	:	
1932.634		39:7	6:90 (6n)			

12447 Σ 2525 $7^m.4 - 7^m.6$

$19^h 24^m.5$ +27°13'

1931.552	$20^h.6$	304:0	0:87	1	-	
.588	22.6	305.5	0.86	2-0	-	
.590	21.6	303.5	1.00	3-2	-	b
.593	21.3	303.1	0.87	2	-	
.629	22.7	301.4	0.84	2	:	
.640	22.5	302.8	0.86	3	:	
.684	22.8	300.8	0.77	1-2	:	
.686	21.1	301.5	0.82	1-2	:	
1932.478	20.6	301.0	1.23	3-4	-	
.488	21.2	302.2	1.31	3	-	b
.508	20.7	302.1	1.27	3-2	-	
.601	19.1	301.1	1.17	2	-	
1931.620		302:8	0:86 (8n)			
1932.519		301:6	1:24 (4n)			

12557 Σ 2536 8.m0 - 11.m0

19.h29.m4 +17°41'

1931.615	21.h7	88:0	1".85	1-2	-	
.618	21.1	82.6	1.88	3	:	
.692	21.8	80.9	1.73	2-3	:	
.749	20.7	81.5	-	2	-	1 b
.771	21.5	85.3	1.88	3	:	b
1931.689		83:6	1".84 (5n)			

1. Durch Wolken abgebrochen.

12626 Σ 2553 8.m4 - 9.m2

19.h32.m7 +61°57'

1932.858	21.h8	107:6	0".90	3	:	b
.866	0.4	108.0	0.92	2	:	
.883	21.9	108.1	0.91	2-1	:	b
.924	23.5	109.8	1.00	3-4	:	b
1932.881		108:4	0".93 (4n)			

12667 0Σ 377 8.m4 - 8.m5

19.h34.m4 +35°32'

1932.650	22.h6	39:4	0".80	3-2	:	
.653	19.7	39.1	0.84	2	:	
.666	19.7	39.2	0.95	3	:	b
.686	22.6	38.3	0.84	3-2	:	b
.738	21.0	38.0	0.89	2-1	:	b
.765	22.3	38.0	0.96	2	:	
1932.693		38:7	0".88 (6n)			

12880 δ Cygni = Σ 2579 3.m0 - 7.m9

19.h43.m4 +45° 0'

1931.640	20.h3	264:2	1".84	3-4	:	
.662	20.8	266.5	1.79	2-4	:	
.667	0.5	268.7	2.02	3	:	b
.670	21.0	270.8	2.02	3	:	b
.692	22.5	267.8	2.01	3-4	:	b
.755	22.8	270.1	2.05	3-2	:	
1932.478	21.1	267.1	2.17	5-2	:	
.488	21.5	268.2	2.16	3-1	:	b
.521	22.5	268.0	1.95	4-5	:	b
.546	21.9	269.4	2.37	2-1	:	
1931.681		268:0	1".96 (6n)			
1932.508		268:2	2".16 (4n)			

12889 Σ 2576 8.m0 - 8.m0

19.h43.m6 +33°30'

1931.560	19.h7	261:8	0".70	2	-	
.588	22.2	257.8	1.06	1-2	:	
.590	21.3	258.7	1.20	2-3	:	b
.593	20.7	261.2	0.87	2	-	
.629	22.0	257.2	0.87	2	:	c
.640	21.3	260.1	1.02	3	:	
.662	20.5	260.7	1.03	2	:	
.684	20.4	258.9	0.92	1	:	
1932.508	20.4	256.0	1.14	2	:	
.521	21.7	257.0	1.21	4	:	
.524	21.5	256.1	1.18	3	:	b
.546	21.5	256.1	1.25	3-2	:	
1931.618		259:6	0".96 (8n)			
1932.525		256:3	1".20 (4n)			

12964 Σ 2586 7.m3 - 10.m2

19.h46.m5 +24°50'

1930.662	20.h0	226:7	3".82	2		
.676	21.6	226.2	3.56			
.846	1.0	226.9	3.90	2	:	
1932.738	21.4	227.3	3.59	2	:	
.743	19.8	227.8	3.59	1	:	
.762	22.8	227.0	3.64	3	:	
.765	22.8	227.0	3.51	2-3	:	
1930.728		226:6	3".76 (3n)			
1932.752		227:3	3".58 (4n)			

12972 0Σ 387 7.m2 - 8.m2

19.h46.m8 +35°11'

1931.618	21.h6	282:3	0".45	3	:	
.621	21.8	281.5	0.48	2	:	
.640	21.8	284.6	0.42	2	:	
.755	20.4	282.2	0.64	1-2	:	
1932.521	21.9	283.7	0.56	4	:	b
.617	18.8	279.7	0.52	5	:	b
.650	22.0	283.2	0.53	3	:	
.713	20.5	283.0	0.57	4	:	a
1931.658		282:6	0".50 (4n)			
1932.625		282:4	0".54 (4n)			

12973 ζ Sagittae $\frac{A\ B}{2}$ C = AGC 11 5.m5 - 9.m5

19.h46.m8 +19° 1'

1931.623	21.h5	310:1	8".47	2-3	:	
.629	22.3	310.7	8.26	3	-	c
.747	20.3	310.3	8.30	1	-	
.771	21.2	310.2	8.59	3	-	b
.793	20.9	310.1	8.63	1-2	-	
1931.713		310:3	8".45 (5n)			

13082 Σ 2596 $7^m.2 - 8^m.4$

$19^h51^m.7$ +15°10'

1932.524	$21^h.3$	322°.6	1".92	2	:	b
.587	19.8	322.4	2.06	1-2	:	
.609	19.4	321.7	1.87	2	:	
.612	20.4	323.1	2.02	2-1	:	
.620	22.7	322.2	1.97	2	-	
1932.590		322°.4	1".97 (5n)			

13125 Ho 581 $7^m.5 - 7^m.5$

$19^h53^m.3$ +41°44'

1931.755	$23^h.1$	128°.0	0".36	2-1	-	1 a
.771	20.7	157.7	0.24	3	:	1 a
1932.716	20.5	176.5	-	4-3	:	1 a
.924	23.9	183.1	0.25	4	:	2 a
1931.763		142°.9	0".30 (2n)			
1932.820		179°.8	0".25 (2n)			

1. Länglich vermutet.
2. Länglich angedeutet.

13277 16 Vulpeculae = 0Σ 395 $6^m.0 - 6^m.7$

$19^h59^m.9$ +24°48'

1931.593	$21^h.1$	109°.9	0".77	1	-	
.599	20.1	110.9	0.67	1	-	
.615	22.2	107.5	0.66	2	-	
.618	22.4	109.4	0.61	2-3	:	
.684	21.3	108.3	0.62	2	:	
.686	21.5	106.2	0.71	1	:	
1932.478	21.4	108.8	0.84	3-4	-	b
.508	20.9	109.8	0.80	3	-	
.521	20.7	108.5	0.84	3	-	b
.617	17.9	109.4	0.70	4-3	:	
1931.632		108°.7	0".67 (6n)			
1932.531		109°.1	0".80 (4n)			

13329 Σ 2626 $8^m.0 - 8^m.2$

$20^h\ 2^m.2$ +30°24'

1930.753	$21^h.6$	125°.7	0".94	3-4	-	b
.755	22.2	125.7	0.94	3-4	-	b
.816	22.9	125.3	1.08	1-3	-	
1931.747	21.0	123.5	0.77	2-3	-	
.755	22.4	125.0	0.84	2	-	
.763	21.2	125.3	0.84	3	-	
.771	22.3	125.9	1.10	3-4	-	b
.820	21.2	120.4	0.77	1	-	
1930.774		125°.6	0".99 (3n)			
1931.771		124°.0	0".86 (5n)			

13371 Σ 2640 $6^m.0 - 9^m.9$

$20^h\ 4^m.1$ +63°45'

1932.809	$0^h.1$	15°.7	5".52	2-1	:	
.834	21.8	18.6	5.32	2	:	
.844	21.5	19.6	5.15	2	:	b
.858	0.9	17.4	5.10	2	:	
.866	22.0	18.9	4.98	2	:	
.872	22.0	18.1	4.96	1-2	:	
1932.847		18°.1	5".17 (6n)			

13387 β 470 $8^m.8 - 10^m.0$

$20^h\ 4^m.6$ +63°37'

1932.809	$21^h.8$	213°.6	2".79	2-3	:	
.834	22.0	213.7	2.59	2	:	
.844	21.8	214.3	2.87	2	:	b
.858	1.1	214.7	2.48	2	:	
.866	0.1	211.7	2.62	2	:	
.872	20.4	214.5	2.68	1-2	:	
1932.847		213°.8	2".67 (6n)			

13392 Σ 2642 $8^m.7 - 8^m.7$

$20^h\ 4^m.9$ +63°33'

1932.809	$0^h.5$	173°.6	2".24	1	:	
.834	22.3	177.3	2.10	2	:	
.844	22.1	178.0	1.98	2	:	b
.858	1.3	179.3	1.78	2	:	
.866	0.3	177.1	2.02	2	:	
.872	22.6	176.5	2.06	1-2	-	
1932.847		177°.0	2".03 (6n)			

13461 0Σ 400 $7^m.2 - 8^m.2$

$20^h\ 8^m.6$ +43°48'

1931.588	$20^h.9$	329°.7	0".52	3	:	b
.590	21.9	325.8	0.53	3	-	b
.593	20.7	332.8	0.55	2	-	
.599	20.6	328.2	0.52	1	:	
.618	20.7	328.9	0.48	3-1	:	
.621	22.8	328.3	0.55	2	:	
.623	22.5	331.3	0.49	3-0	:	
.662	0.6	331.2	0.46	2-3	:	
.689	0.4	331.1	0.47	2	-	b
.747	21.5	331.4	0.48	1-2	:	b
1931.633		329°.9	0".50 (10n)			

13524 κ Cephei = Σ 2675 4.m5 - 8.m0

20h10.m7 +77°34'

1933.365	13.h1	122:2	7:45	1	•	

13542 Σ 2651 8.m0 - 8.m0

20h11.m4 +16° 0'

1930.753	22.h7	279:1	1:86	3	:	
.788	22.3	282.6	1.56	3-0	..	
.796	22.7	282.2	1.43	2-3	..	
1931.771	22.0	280.2	1.39	3	..	b
.780	21.8	279.9	1.26	2	..	
.793	21.3	278.6	1.26	0-2	..	
.820	22.9	278.2	1.14	1	..	
1930.779		281:3	1:62	(3n)		
1931.791		279:2	1:26	(4n)		

13750 Σ 2672 8.m7 - 8.m8

20h19.m4 +23°36'

1930.755	21.h5	306:0	1:06	3-2	..	b
.796	23.3	305.2	0.94	2-1	..	
.802	22.8	306.0	0.97	3	..	
1932.650	22.9	305.0	0.88	2-3	..	
.653	20.1	304.6	0.81	2	:	
.653	23.2	305.1	0.97	2	..	
.686	22.8	306.2	0.81	2	..	b
1930.784		305:7	0:99	(3n)		
1932.660		305:2	0:87	(4n)		

14073 β Delphini = β 151 4.m1 - 5.m4

20h35.m2 +14°25'

1932.617	19.h5	69:6	-	3-4	:	1 b
.691	22.8	50.2	-	4-5	:	1 a
1932.654		59:9	-	(2n)		

1. Länglich vermutet.

14150 Σ 2713 9.m0 - 9.m0

20h38.m5 +10°24'

1930.660	20.h5	63:9	4:97	2-3	
.662	20.8	60.1	4.82	2-3	
.750	21.8	60.7	5.03	1-3	
1932.738	21.6	62.3	4.90	2	:
.743	20.3	61.8	5.07	1	:
.765	23.2	62.6	4.78	2	:
.768	22.6	62.8	4.96	2	:
1930.691		61:6	4:94	(3n)	
1932.754		62:4	4:93	(4n)	

14233 43 Delphini = Σ 2723 6.m4 - 8.m2

20h42.m5 +12° 8'

1931.771	22.h6	108:1	1:18	4-3	..	b
.793	22.3	105.7	1.11	1-3	..	
.845	21.0	106.5	1.10	2	..	b
1932.716	20.9	109.0	1.27	4-2	..	b
.738	21.2	109.6	1.46	2-1	..	b
.743	20.7	108.7	1.39	1	..	
.762	23.1	107.3	1.27	3	:	b
1931.803		106:8	1:13	(3n)		
1932.740		108:6	1:35	(4n)		

14270 Σ 2725 7.m3 - 8.m0

20h43.m9 +15°43'

1931.771	22.h8	5:4	5:42	3-2	:	b
.774	23.1	4.6	5.32	3	:	b
.793	22.0	5.1	5.38	2-1	:	
.815	21.9	4.8	5.42	0	:	
.818	20.6	4.7	5.38	0	:	
.820	21.7	4.7	5.42	1	:	
1931.798		4:9	5:39	(6n)		

14279 γ Delphini = Σ 2727 4.m0 - 5.m0

20h44.m4 +15°57'

1931.815	22.h2	269:6	10:56	0	..	
.818	22.0	270.2	10.48	1	..	c
.820	22.0	269.1	10.52	1	..	
.998	22.5	270.7	10.30	1-2	..	
1931.863		269:9	10:46	(4n)		

14359 Σ 2730 7.m8 - 7.m9

20h48.m6 +6°12'

1931.771	23.h3	334:9	3:18	3	:	b
.777	23.4	335.9	3.10	4-3	:	
.793	23.0	333.3	3.08	1	..	
.911	22.6	333.0	3.14	1-	..	
1931.813		334:3	3:12	(4n)		

14360 4 Aquarii = Σ 2729 5.m9 - 7.m2

20h48.m8 -5°49'

1932.705	21.h9	350:0	0:88	4-2	:	b
.710	21.8	348.9	0.88	5-4	:	a
1932.708		349:4	0:88	(2n)		

14397 OΣ 417 $7^m.8 - 7^m.8$

$20^h51^m.0$ +28°57'

1932.691	$23^h.0$	30:7	0:80	4-5	:	a
.705	21.0	29.9	0.73	2-3	:	b
.729	20.8	29.8	0.82	2-3	:	b
.801	21.3	29.3	0.78	3-2	:	
1932.732		29:9	0:78 (4n)			

14430 Σ 2735 $6^m.2 - 7^m.7$

$20^h53^m.2$ +4°20'

1931.771	$23^h.6$	283:4	1:93	2-1	--	b
.793	22.6	283.2	1.88	1	--	
.801	23.4	282.6	-	1	--	
.845	21.4	284.5	1.94	1	--	b
1931.802		283:4	1:92 (4n)			

14499 ε Equulei = Σ 2737 $5^m.7 - 6^m.2$

$20^h56^m.6$ +4° 6'

1932.691	$23^h.2$	288:4	-	4-5	:	1 a
.710	22.4	300.4	-	4	--	1 a
1932.700		294:4	- (2n)			

1. Länglich vermutet.

14558 Σ 2746 $7^m.8 - 8^m.9$

$20^h59^m.9$ +39° 4'

1932.650	$23^h.2$	304:6	1:12	3-2	::	
.653	0.2	303.1	1.19	2	:	
.705	21.2	301.3	1.07	3±	:	b
.724	22.6	303.1	1.11	2	:	
1932.683		303:0	1:12 (4n)			

14573 Σ 2744 $7^m.0 - 7^m.8$

$21^h\ 0^m.5$ +1°20'

1930.753	$22^h.3$	154:2	1:96	2-3	:	
.786	22.7	154.0	1.45	4-2	:	
1931.730	21.3	153.0	1.25	1-0	:	
.747	21.9	150.9	1.14	1-2	:	b
.763	21.6	150.6	1.20	2-3	:	
.780	22.5	151.5	1.00	1	:	
1930.770		154:1	1:70 (2n)			
1931.755		151:5	1:15 (4n)			

14636 61 Cygni = Σ 2758 $5^m.3 - 5^m.9$

$21^h\ 4^m.4$ +38°28'

1931.774	$21^h.6$	135:2	25:17	2-3	--	
.779	22.1	135.0	25.13	2	--	
.793	21.7	135.0	25.21	2-3	--	
.796	22.5	135.0	25.21	1-0	--	
.815	22.7	134.9	25.28	0	--	
.818	21.4	134.8	25.21	1	:	
1932.677	0.0	135.0	25.24	3-2	--	
.710	2.5	135.4	25.29	2-3	--	
.716	23.3	135.2	25.30	2	--	b
.735	21.6	134.6	-	1-2	:	1
.738	1.0	135.0	25.28	2	--	
.743	22.6	135.4	25.04	2-1	--	
.765	21.7	135,2	25.26	2	:	
.768	23.0	135.1	25.13	2	:	
1931.796		135:0	25:20 (6n)			
1932.732		135:1(8n)	25:22 (7n)			

1. Durch Wolken unterbrochen.

14645 Σ 2760 $7^m.3 - 8^m.1$

$21^h\ 4^m.7$ +33°56'

1932.650	$1^h.3$	231:5	3:00	1	:	
.653	0.5	231.2	3.04	2	:	
.729	21.3	231.5	3.13	2-3	:	b
.732	22.4	231.6	3.13	1	:	b
1932.691		231:5	3:08 (4n)			

14682 Σ 2762 $6^m.0 - 8^m.0$

$21^h\ 6^m.5$ +30° 0'

1931.804	$23^h.9$	305:2	3:29	1	--	
.818	22.1	304.7	3.57	1	--	c
.845	21.6	307.3	3.42	2	--	b
.853	22.6	308.3	3.32	2	--	
.911	23.0	306.0	3.48	1-	--	
.941	23.1	307.2	3.60	1	--	
1931.862		306:5	3:45 (6n)			

14733 OΣ 431 $7^m.6 - 8^m.0$

$21^h\ 9^m.6$ +41° 2'

1932.677	$0^h.9$	121:0	2:82	4-3	:	
.710	2.1	121.2	2.84	2	--	b
.729	21.5	121.0	2.97	2-3	:	b
.732	22.8	121.8	-	1	--	b
1932.712		121:3(4n)	2:88 (3n)			

14773 δ Equulei = OΣ 535 $4^m.5 - 5^m.0$

$21^h12^m.0$ +9°48'

1932.666	$0^h.4$	24:1	0:45	4	:	b
.669	21.4	19.7	0.44	4	:	b
.691	22.2	21.6	0.44	4-5	:	a
.710	21.9	23.6	0.37	5-4	:	a
.708	23.2	19.9	0.40	4-5	:	a
1932.689		21:8	0:42	(5n)		

14778 OΣ 432 $6^m.8 - 7^m.2$

$21^h12^m.4$ +40°56'

1932.765	$21^h.9$	122:4	1:16	3-2	:	
.768	23.3	121.0	1.32	2-3	:	
.782	21.4	121.4	1.40	3	:	b
.795	22.6	122.5	1.26	2-3	:	
1932.777		121:8	1:28	(4n)		

14889 OΣ 437 $6^m.5 - 7^m.2$

$21^h18^m.7$ +32°14'

1931.810	$23^h.8$	33:2	1:64	1	:	
.818	21.8	31.6	1.64	1	:	c
.845	21.9	33.7	2.01	2-3	:	b
.853	22.9	33.9	1.92	2	:	
.911	23.3	34.3	1.66	1	:	
.941	23.4	33.0	1.87	1-	:	
1931.863		33:3	1:79	(6n)		

15007 Σ 2799 $6^m.6 - 6^m.6$

$21^h26^m.4$ +10°52'

1932.653	$0^h.7$	284:7	1:52	3	-	
.661	23.0	284.9	1.61	2-3	-	
.666	20.8	285.4	1.57	3	-	b
.677	0.5	285.9	1.63	3	-	
.735	21.2	285.2	-	2	♦	
.738	21.9	286.2	1.44	2	-	
1932.688		285:4	1:55	(6n)		

15076 29 Pegasi = Σ 2804 $7^m.0 - 7^m.8$

$21^h30^m.6$ +20°29'

1932.653	$1^h.5$	341:3	2:96	2	-	
.666	21.6	340.5	3.03	3	:	b
.677	0.7	341.5	2.89	3	:	
.686	23.9	340.8	2.92	4-3	:	
.743	1.1	339.8	2.94	2	:	
.765	23.5	340.1	2.72	2-3	:	
1932.698		340:7	2:91	(6n)		

15176 24 Aquarii = β 1212 $6^m.5 - 6^m.9$

$21^h36^m.9$ -0°17'

1931.588	$21^h.6$	240:9	-	1-2		1	b
1932.669	21.7	242.7	-	3-4	:	1	b
.691	22.0	238.1	0:43	4-5	:	2	a
.710	22.3	239.0	0.41	4-5	♦	2	a
1931.588		240:9	-	(1n)			
1932.690		239:9	0:42	(3n)			

1. Länglich.
2. Getrennt.

15177 OΣ 445 $8^m.9 - 9^m.0$

$21^h37^m.0$ +20°30'

1932.677	$1^h.1$	114:0	0:86	3-2	-	b
.705	21.6	112.1	0.89	3±	-	b
.729	21.0	112.2	0.93	2	:	b
.801	21.0	113.2	-	2-	:	b
1932.728		112:9	0:89	(4n)		

15270 μ Cygni = Σ 2822

$21^h41^m.9$ +28°31'

		AB		$4^m.7 - 6^m.1$		
1931.845	$22^h.2$	168:5	0:62	1-2	:	b
.853	23.3	162.3	0.71	2	-	
.927	22.7	165.7	0.70	1-2	:	
1934.750	23.1	186.2	-	2-1	:	a
.816	20.2	187.4	0.50	3	:	a
.868	21.4	187.4	0.53	2±	:	a
1931.875		165:5	0:68	(3n)		
1932.591		171:2(19)	0:67	(11n)		1
1934.811		187:0	0:52	(3n)		

1. Aus II.Teil des Beobachtungskatalogs.

		$\frac{A\,B}{2}$	C		$4^m.5 - 11^m.5$	
1931.845	$22^h.6$	279:2	51:32	2	-	c
.853	22.6	279.3	51.36	2	-	
.927	23.0	278.9	51.57	1-2	-	
1931.875		279:1	51:42	(3n)		

15388 A 182 $9^m.4 - 9^m.5$

$21^h49^m.4$ $-2°23'$

1935.629	$20^h.5$	245:2	1:00	2		

15390 OΣ 451 $7^m.2 - 8^m.2$

$21^h49^m.5$ $+61°22'$

1932.858	$22^h.4$	220:9	4:07	3	:	b
.866	0.8	220.5	4.14	2	:	
.872	23.1	221.4	4.18	1-2	:	
.875	0.5	221.2	4.15	2	:	
.883	22.2	220.6	4.09	1-2	:	
.886	23.4	221.3	4.22	2	:	
1932.873		221:0	4:15	(6n)		

15407 Σ 2843 $7^m.0 - 7^m.2$

$21^h50^m.4$ $+65°31'$

1932.858	$22^h.1$	140:6	1:65	3	:	b
.866	1.0	140.7	1.67	2-3	:	
.872	23.4	140.6	1.85	1	:	
.875	0.8	141.3	1.66	2-3	:	
.883	23.1	140.7	1.69	3-2	:	
.886	23.6	141.3	1.76	2±	:	
1932.873		140:9	1:71	(6n)		

15600 ξ Cephei = Σ 2863 $4^m.7 - 6^m.5$

$22^h\ 2^m.2$ $+64°23'$

1931.771	$2^h.2$	281:2	7:24	2	:	
.780	23.3	281.6	7.14	2	:	
.785	1.6	281.0	7.08	1-0	:	
.790	22.6	280.7	7.18	3-2	:	
.799	1.5	281.5	7.05	1	:	
.804	0.3	280.5	7.03	1	:	
1931.788		281:1	7:12	(6n)		

15673 Σ 2868 $8^m.3 - 8^m.8$

$22^h\ 7^m.0$ $+22°18'$

1932.650	$1^h.6$	357:0	1:10	1	:	
.653	1.8	356.3	1.22	2	:	
.677	1.9	356.1	1.25	2-3	:	b
.710	1.6	356.4	1.10	3-2	:	b
1932.672		356:4	1:17	(4n)		

15707 OΣ 464 $7^m.8 - 8^m.0$

$22^h\ 9^m.1$ $+40°\ 6'$

1932.708	$0^h.1$	74:8	0:39	4-5	:	a

15769 Σ 2881 $7^m.8 - 8^m.0$

$22^h12^m.3$ $+29°20'$

1931.796	$23^h.0$	93:2	1:44	1-0	-	
.818	22.5	93.8	1.18	0-2	-	c
.845	22.9	93.2	1.50	2-3	-	
.886	23.2	94.2	1.13	1	-	
.911	0.0	95.3	1.35	1-	-	
.927	23.5	93.7	1.18	1-2	-	
1931.864		93:9	1:30	(6n)		

15902 51 Aquarii = β 172 $6^m.5 - 6^m.5$

$22^h21^m.5$ $-5°\ 6'$

1932.708	$23^h.4$	345:1	0:66	4-5	:	1 a
.710	22.6	344.1	0.68	4-5	:	1 a
.894	22.3	344.3	0.62	3-2	:	2 b
1932.753		344:5	0:65	(3n)		

1. Getrennt.
2. Länglich.

15950 Σ 2905 $8^m.5 - 8^m.5$

$22^h24^m.8$ $+14°54'$

1931.796	$23^h.3$	283:7	3:13	1-2	-	
.815	23.0	282.0	3.25	0	-	
.818	22.8	283.2	3.11	1	-	
.892	22.9	283.5	3.30	1+	-	
.911	23.6	284.4	3.25	1	-	
.914	22.9	283.9	3.02	1-2	-	
1931.858		283:5	3:18	(6n)		

15971 ζ Aquarii = Σ 2909 $4^m.4 - 4^m.6$

$22^h26^m.2$ $-0°17'$

1931.590	$22^h.3$	295:9	2:38	2	-	b
.593	23.0	296.9	2.52	2	-	
.599	21.1	297.8	2.54	2	:	
.599	21.6	297.3	2.38	1	:	
.618	22.8	298.0	2.37	2-3	:	
.621	23.3	297.1	2.57	2	:	
.623	22.9	297.3	2.65	2	:	
.684	22.4	295.6	2.52	2-3	-	
1931.616		297:0	2:49	(8n)		

15972 Krueger 60

$22^h26^m.3$ +57°27'

AB $9^m.2 - 10.9$

1931.686	$2^h.1$	205°.7	1".94	2-3	--	
.747	22.8	203.3	-	1-2	:	b
.790	23.1	204.8	1.97	2-3	:	
1932.691	2.2	197.1	2.15	3-4	:	b
.844	23.4	194.1	2.27	3-2	:	
.894	23.4	194.8	2.21	2-3	:	
1931.741		204°.6	1".96 (3n)			
1932.809		195°.3	2".21 (3n)			

AC $9^m.2 - 9^m.3$

1931.651	$23^h.2$	60°.4	62".84	2	:	
.667	1.3	60.5	62.92	2-3	:	
.686	23.9	60.8	63.04	2	:	
.774	2.5	60.6	62.97	2-1	:	
1932.691	2.1	60.8	63.88	3-4	:	b
.708	1.2	60.8	63.65	4-5	:	
.844	23.1	60.5	64.12	2-3	:	
.894	23.5	60.9	64.46	2-3	:	
1931.694		60°.6	62".94 (4n)			
1932.784		60°.8	64".03 (4n)			

15988 37 Pegasi = Σ 2912 $5^m.8 - 7^m.2$

$22^h27^m.4$ +4°11'

1932.691	$0^h.7$	115°.3	0".78	3±	--	a
.708	23.6	114.9	0.72	4	--	a
.710	22.9	115.8	0.73	4	:	a
.894	22.0	112.4	0.59	3	:	b
1932.751		114°.6	0".71 (4n)			

16111 β 1092 $7^m.5 - 7^m.5$

$22^h34^m.8$ +72°37'

1932.708	$1^h.6$	220°.8	0".35	4	:	1 a
.924	0.4	223.9	0.45	3±	:	2 b
1932.816		222°.4	0".40 (2n)			

1. Getrennt.
2. Länglich.

16172 Σ 3134 $9^m.0 - 9^m.3$

$22^h38^m.4$ +29°44'

1930.750	$22^h.6$	77°.0	6".12	1-2	
.796	23.8	76.2	6.29	2	
.802	23.9	76.7	6.30	2-3	:
1932.866	21.6	76.4	6.33	2-1	:
.875	1.3	76.7	6.36	2-3	:
.886	22.9	76.7	6.17	2-1	:
1930.783		76°.6	6".24 (3n)		
1932.876		76°.6	6".29 (3n)		

16185 Σ 2934 $8^m.2 - 9^m.2$

$22^h39^m.4$ +21°10'

1931.590	$20^h.6$	111°.3	0".68	2-1	--	b
.593	21.5	108.4	0.74	2-1	--	
.599	21.2	114.6	0.62	1	--	
.618	23.2	108.3	0.60	1-2	:	
.640	22.9	109.7	0.70	2	:	
.651	22.3	117.7	0.73	1	:	
.684	22.7	109.4	0.65	1	:	
.689	0.8	110.3	0.86	1	--	b
.747	22.3	105.4	0.78	1-2	--	b
1931.646		110°.6	0".71 (9n)			

16291 Σ 2947 $7^m.2 - 7^m.2$

$22^h47^m.3$ +68°18'

1932.858	$22^h.7$	61°.4	3".90	3	:	b
.866	1.2	62.2	3.88	2-3	:	
.872	23.7	61.8	3.84	1	:	
.875	1.0	61.6	3.76	3	:	
.883	23.3	61.5	3.92	2-3	:	
.886	23.9	61.8	3.83	2	:	
1932.873		61°.7	3".86 (6n)			

16317 Cephei 241 = Σ 2950 $5^m.7 - 7^m.0$

$22^h49^m.4$ +61°25'

1932.795	$1^h.4$	302°.3	1".95	2-3	:	
.844	23.8	305.0	1.85	3-2	:	
.866	0.6	303.8	1.97	2-3	:	
.940	1.9	302.1	1.89	2±	:	b
1932.861		303°.3	1".92 (4n)			

16417 OΣ 536 $7^m.0 - 7^m.5$

$22^h56^m.0$ +9° 6'

1932.691	$0^h.9$	167:5	0:42	4	:	1 a
.708	23.9	169.5	0.35	4	:	2 a
1932.700		168:5	0:39 (2n)			

1. Getrennt.
2. Länglich.

16428 52 Pegasi = OΣ 483 $6^m.2 - 7^m.7$

$22^h56^m.7$ +11°28'

1931.590	$23^h.0$	248:7	0:66	1	-	b
.629	23.1	242.1	0.64	1	:	
.692	22.9	242.6	0.84	2-1	:	b
.771	23.2	243.7	0.85	2-3	:	b
.777	23.8	242.2	0.82	2-4	:	b
1932.691	1.6	247.5	0.92	3-2	:	b
.702	1.5	245.3	0.90	3	:	
.762	0.9	246.0	0.83	4	:	b
.858	0.0	248.1	0.86	3	:	b
1931.692		243:9	0:76 (5n)			
1932.753		246:7	0:88 (4n)			

16560 OΣ 490 $7^m.2 - 9^m.2$

$23^h\ 7^m.9$ +57°10'

1932.705	$1^h.1$	301:3	1:19	3	:	
.724	1.2	302.3	1.48	2	:	
.858	0.6	303.0	1.26	3-2	:	b
1932.762		302:2	1:31 (3n)			

16602 Σ 2990 $8^m.5 - 8^m.5$

$23^h10^m.8$ +21°48'

1931.796	$23^h.7$	59:7	2:04	0-2	:	
.807	0.5	60.4	1.93	1	:	
.818	23.2	60.2	2.01	2-0	:	
.831	0.3	60.2	1.58	1-3	-	c
.840	0.5	59.6	1.65	1	:	
.845	23.9	60.2	1.94	2-3	:	
.801	23.9	60.0	-	1	:	
1931.820		60:0(7n)	1:86 (6n)			

16665 β 80 $8^m.2 - 9^m.1$

$23^h16^m.3$ +5° 8'

1931.689	$1^h.2$	266:2	0:91	1	-	b
.771	0.3	263.6	1.01	2-4	-	b
.790	23.5	261.1	-	1-2	-	
.845	23.3	265.0	-	2	-	
1932.705	0.5	266.4	1.04	3	-	
1931.960		264:5(5n)	0:99 (3n)			

16666 o Cephei = Σ 3001 $5^m.2 - 7^m.8$

$23^h16^m.4$ +67°50'

1930.816	$23^h.6$	205:5	2:65	1	:	
.846	0.0	204.3	2.68	0-3	:	
1931.727	20.7	206.1	2.77	1	:	b
.755	23.7	207.2	2.92	2	:	
.763	23.3	203.9	2.93	2-0	:	
.771	2.6	208.4	2.88	2	-	
.780	23.7	206.0	2.77	1-2	:	
.799	1.9	208.9	2.89	1	:	
1930.831		204:9	2:66 (2n)			
1931.766		206:8	2:86 (6n)			

16693 Σ 3006 $8^m.0 - 9^m.0$

$23^h18^m.8$ +35° 9'

1930.750	$23^h.2$	160:7	5:88	1-3		
.796	0.2	160.7	5.93	2-3		
.802	23.5	161.1	5.74	3-2	:	
1931.590	23.4	161.3	5.83	4	:	
.618	23.6	161.4	5.75	3	:	
.621	0.1	161.5	5.96	2	:	
.629	23.4	161.2	5.96	1-2	:	
.689	1.6	161.7	5.88	2-3	-	b
.755	0.4	161.5	5.88	2	:	
.763	23.2	161.8	5.86	2-0	:	
.777	0.1	161.5	5.83	4	:	
1930.783		160:8	5:85 (3n)			
1931.680		161:5	5:87 (8n)			

16800 β 1266 $7^m.4 - 7^m.4$

$23^h27^m.9$ +30°34'

1932.708	$2^h.1$	93:4	0:30	5	:	a

16807 OΣ 497 $7^m.5 - 8^m.6$

$23^h28^m.4$ +9°12'

1932.858	$23^h.8$	214:2	1:37	2-3	:	b
.875	0.3	214.3	1.48	1-2	:	
.883	0.7	214.1	1.43	2	:	b
.886	0.2	214.8	1.47	2	:	
1932.876		214:3	1:44 (4n)			

16835 72 Pegasi = β 720 $6^m.0 - 6^m.0$

$23^h31^m.5$ +31° 3'

1932.708	$1^h.9$	208:4	0:40	5	:	a
.924	0.8	209.5	-	4-3	:	1 b
1932.816		209:0	0:40 (2n)			

1. Durch Wolken unterbrochen.

16877 OΣ 500 $6^m.1 - 7^m.0$

$23^h35^m.1$ +44° 9'

1932.708	$2^h.5$	337:5	0:64	5	-	a

16928 β 858 $7^m.7 - 8^m.2$

$23^h38^m.8$ +32°18'

1932.708	$2^h.3$	249:2	0:71	5	:	a

17092 Σ 3045 $7^m.8 - 9^m.8$

$23^h51^m.9$ +2°11'

1931.590	$0^h.1$	266:8	1:79	3-2	-	
.621	23.7	266.1	1.55	1	:	
.640	23.3	265.1	1.64	2	:	
.651	23.5	262.6	-	1	:	
.845	23.6	265.8	1.55	2	-	
.853	0.1	263.9	1.12	1-2	-	
1931.700		265:1	1:53 (6n)			

17149 Σ 3050 $6^m.6 - 6^m.6$

$23^h56^m.9$ +33°27'

1931.763	$22^h.7$	236:9	1:73	1	-	
.774	1.9	237.4	1.66	2	:	
.780	22.9	238.7	1.63	2	-	
.790	23.9	236.5	1.67	2	:	
.818	23.7	237.3	1.51	1	:	
.853	0.4	236.9	1.61	2	:	
1931.796		237:3	1:64 (6n)			

Zweiter Teil.

Beobachtungen mit Reversionsprisma.

Bemerkungen zum Katalog.

Der ADS-Nummer und dem Namen des Sterns folgen die Koordinaten für 1950.0 und die Helligkeitsangaben der Komponenten. Die einzelnen Spalten geben Beobachtungsepoche, Stundenwinkel t, Zenitdistanz z, Differenz $p-q$ zwischen Positions- und parallaktischem Winkel, Positionswinkel A nach Messungen ohne Prisma und B nach Messungen mit Prisma. Es folgen $C=\frac{1}{2}(A+B)$, $\mathrm{d}p=C-A=\frac{1}{2}(B-A)$ und $\mathrm{d}p'=\overline{C}-A$. Die Spalte R kennzeichnet die scheinbare Lage a_v des Begleiters im Gesichtsfeld gemäß Definition auf Seite 9. Sind beide Komponenten gleich hell, so entfällt die Unterscheidung zwischen a und c bzw. b und d; die Bezeichnungen sind dann einfach : und $\cdot\cdot$. In der Spalte Bild kennzeichnen 1 ganz schlechte, 5 ausgezeichnete Bildverhältnisse.

Die Einzelangabe der Distanzmessungen erübrigt sich, da diese nur der Einordnung der Sterne in die verschiedenen Distanzgruppen der Untersuchung dienen. Die benutzte Vergrößerung war durchweg 420fach.

486 Σ 40

$0^h32^m.5$ +36° 33' $6^m.8 - 8^m.8$

Epoche	t	z	p-q	A	B	C	dp	dp'	R	Bild	Bem.
	^{h}										
32.445	-5.1	54°	359°	311?90	312?72	312?31	+0?41	+0?45	a	1-2	
.453	-5.0	53	359	311.40	312.69	312.04	+0.64	+0.95	a	1-0!	
.467	-4.2	46	1	312.22	311.65	311.94	-0.28	+0.13	a	2	
.494	-5.3	56	358	312.14	312.40	312.27	+0.13	+0.21	a	2	
.557	-4.9	52	359	312.29	312.34	312.32	+0.03	+0.06	a	2	
.565	-5.2	55	359	311.96	313.09	312.52	+0.56	+0.39	a	1	
.636	-1.1	20	343	312.49	312.62	312.56	+0.07	-0.14	a	0!	1
.636	-1.0	19	341	313.25	312.46	312.86	-0.39	-0.90	d	0!	1
.639	-2.2	28	357	312.18	312.76	312.47	+0.29	+0.17	a	1	
.639	-2.1	27	356	313.02	312.21	312.62	-0.04	-0.67	d	1	2
.653	-3.5	40	1	312.28	312.15	312.22	-0.06	+0.07	a	1-2	
.653	-3.3	38	1	312.39	312.25	312.32	-0.07	-0.04	d	1-2	
.661	-1.3	21	346	312.26	312.61	312.44	+0.18	+0.09	a	2-1	
.661	-1.1	20	343	312.75	312.32	312.54	-0.21	-0.40	d	2-1	
.666	-0.7	18	333	311.67	311.82	311.74	+0.07	+0.68	a	4-3	
.666	-0.6	17	331	312.27	312.00	312.14	-0.13	+0.08	d	4-3	
.688	+0.8	18	288	312.65	312.07	312.36	-0.29	-0.30	a	3-4	
.688	+0.9	19	286	312.72	312.22	312.47	-0.25	-0.37	d	3	
.702	-3.0	35	264	312.12	312.00	312.06	-0.06	+0.23	a	2-1	
.702	-2.8	33	264	312.12	312.00	312.06	-0.06	+0.23	d	1-2	
.713	+1.8	25	271	311.78	312.72	312.25	+0.47	+0.57	a	2	
.713	+1.9	26	270	312.69	312.68	312.68	-0.01	-0.34	d	2	
.716	+4.4	48	263	312.75	313.22	312.98	+0.23	-0.40	a	2	
.716	+4.5	49	264	311.95	312.03	311.99	+0.04	+0.40	d	2	
.743	+0.9	19	286	312.02	312.59	312.30	+0.28	+0.33	a	2	
.743	+1.0	19	283	311.67	312.70	312.18	+0.51	+0.68	d	2	
.749	+2.7	32	264	312.21	312.62	312.42	+0.21	+0.14	a	2	
.749	+2.8	33	264	312.62	312.20	312.41	-0.21	-0.27	d	2	1
.757	+3.5	40	263	311.86	312.68	312.27	+0.41	+0.49	a	2	
.757	+3.6	41	263	312.03	312.63	312.33	+0.30	+0.32	d	2	
.765	+2.7	32	264	312.68	312.12	312.40	-0.28	-0.33	c	2-1	
.765	+2.8	33	264	312.47	312.88	312.68	+0.21	-0.12	d	2-1	
32.661				312.28	312.42	312.35 (32n)		11?68 (15n)			

Bem.: 1. Unruhig. Unsicher.
2. Durch Wolken gestört.

671 η Cassiopeiae = Σ 60

$0^h46^m.1$ +57° 33' $4^m.0 - 7^m.8$

Epoche	t	z	p-q	A	B	C	dp	dp'	R	Bild	Bem.
32.166	+8^h.0	60°	235°	273:21	272:30	272:76	-0:45	-0:19	c	1	
.166	+8.2	61	237	273.13	273.73	273.43	+0.30	-0.11	d	1	
.384	-7.2	55	318	271.91	273.16	272.54	+0.63	+1.11	a	1	1
.384	-7.0	54	320	272.06	273.85	272.96	+0.90	+0.96	d	1	1
.398	-7.1	55	319	272.73	273.25	272.99	+0.26	+0.29	a	1-	
.398	-6.9	54	320	272.14	272.91	272.52	+0.38	+0.88	d	1-	
.445	-5.0	41	337	273.00	272.75	272.88	-0.12	+0.02	a	5-4	
.445	-4.9	40	341	272.88	272.72	272.80	-0.08	+0.14	d	5-4	
.453	-5.7	46	331	272.78	273.84	273.31	+0.53	+0.24	a	2	
.453	-5.5	45	332	272.70	272.21	272.46	-0.24	+0.32	d	2	
.527	-3.3	28	352	272.62	273.52	273.07	+0.45	+0.40	a	2	
.530	-2.6	23	359	273.49	273.14	273.32	-0.17	-0.47	a	3-2	
.530	-2.4	21	362	272.84	272.94	272.89	+0.05	+0.18	b	3-2	
.546	-4.9	40	337	273.08	272.26	272.67	-0.41	-0.06	a	2	
.546	-2.3	20	363	272.85	273.82	273.34	+0.49	+0.17	b	2-1	
.557	-7.8	59	312	271.97	273.79	272.88	+0.91	+1.05	a	3	
.557	-7.7	58	313	272.66	273.30	272.98	+0.32	+0.36	d	3	
.565	-5.9	47	329	272.70	273.68	273.19	+0.49	+0.32	a	1-2	1
.565	-5.7	46	330	273.78	271.70	272.74	-1.04	-0.76	d	1	1
.571	-3.6	31	350	272.27	273.28	272.78	+0.51	+0.75	a	1-0!	2
.571	-3.4	29	351	273.63	273.00	273.32	-0.31	-0.61	d	1-0!	2
.590	-1.8	16	10	272.51	273.43	272.97	+0.46	+0.51	a	1	
.590	-1.6	15	13	272.46	273.46	272.96	+0.50	+0.56	b	1	
.593	-1.6	15	13	272.64	273.37	273.00	+0.36	+0.38	a	1	1
.713	+3.2	27	194	273.96	272.63	273.30	-0.66	-0.94	c	2	
.713	+3.3	28	194	273.11	273.03	273.07	-0.04	-0.09	d	2	3
.718	+4.5	37	205	273.30	271.66	272.48	-0.82	-0.28	c	2	
.718	+4.6	38	206	272.12	273.26	272.69	+0.57	+0.90	d	2	
.757	-0.2	5	73	272.54	272.65	272.60	+0.06	+0.48	a	1-2	
.757	-0.1	5	83	273.41	273.25	273.33	-0.08	-0.39	b	1-2	
.765	+3.5	30	196	273.76	272.55	273.16	-0.60	-0.74	c	2-1	1
.765	+3.7	31	198	272.51	272.05	272.28	-0.23	+0.51	d	2-1	1
.814	+0.5	7	137	272.73	273.49	273.11	+0.38	+0.29	b	2	3
.814	+0.6	7	143	273.22	273.12	273.17	-0.05	-0.20	c	2	3
.820	-0.5	7	49	273.02	273.18	273.10	+0.08	0.00	a	3	
.820	-0.3	6	64	272.78	273.50	273.14	+0.36	+0.24	b	3	
.834	+1.7	15	175	274.00	272.78	273.39	-0.61	-0.98	c	1	
.834	+1.9	17	178	273.66	273.07	273.36	-0.30	-0.64	d	2	
.844	+1.3	12	167	274.16	272.62	273.39	-0.77	-1.14	c	3	1
.844	+1.5	14	171	272.10	272.59	272.34	+0.24	+0.92	b	3	1
.872	+1.9	17	178	273.71	271.89	272.80	-0.91	-0.69	c	1-0!	1
.907	+5.4	44	213	275.20	272.53	273.86	-1.34	-2.18	c	2	1
.907	+5.6	45	214	273.98	273.34	273.66	-0.32	-0.96	d	2	1
.924	+5.6	45	214	274.29	272.37	273.33	-0.96	-1.27	c	1	1
.924	+5.7	46	215	273.78	273.42	273.60	-0.18	-0.76	d	1-0!	1
.946	+6.0	48	218	273.23	271.90	272.56	-0.67	-0.21	c	1-0	2
.946	+6.1	49	219	273.15	273.50	273.32	+0.17	-0.13	d	1-0	2
32.649				273.06	272.97	273.02 (47n)		8:64 (23n)			

Bem.: 1. Unruhig.
2. Sehr unruhig.
3. Durch Wolken gestört.

995 φ Piscium = Σ 99

$1^h11^m.0$ +24° 19' $5^m.0 - 10^m.1$

Epoche	t	z	p-q	A	B	C	dp	dp'	R	Bild	Bem.
32.716	$-4^h.0$	53°	268°	226:98	227:38	227:18	+0:20	-0:21	d	2-3	
.716	-3.8	51	268	226.93	226.15	226.54	-0.39	-0.16	c	2-3	
.743	+2.1	37	195	227.63	226.16	226.90	-0.73	-0.86	c	2-1	
.743	+2.2	38	194	225.80	226.50	226.15	+0.35	+0.97	d	1	
.746	+0.7	29	214	228.34	226.11	227.22	-1.12	-1.57	c	1-2	
.746	+0.9	30	210	225.32	227.68	226.50	+1.18	+1.45	d	1-2	
.749	+2.9	43	189	227.39	226.19	226.79	-0.60	-0.62	c	2	
.749	+3.0	44	189	227.15	226.73	226.94	-0.21	-0.38	b	2	
.760	-2.1	37	259	226.88	226.03	226.46	-0.42	-0.11	d	2	1
.760	-2.0	36	258	227.48	226.60	227.04	-0.44	-0.71	c	2	1
.762	-2.8	43	264	226.80	226.13	226.46	-0.34	-0.03	d	2	
.762	-2.7	42	263	227.32	226.08	226.70	-0.62	-0.55	c	2	
.768	-1.2	31	248	226.93	226.70	226.82	-0.11	-0.16	c	2	
.768	-1.1	31	247	226.13	227.08	226.60	+0.47	+0.64	d	2	
.812	+0.1	28	225	227.65	225.72	226.68	-0.97	-0.88	c	3	
.812	+0.3	28	221	227.73	227.07	227.40	-0.33	-0.96	d	2	1
32.757				227.03	226.52	226.77 (16n)		7:69 (10n)			

Bem.: 1. Unruhig.

1487 Σ 178

$1^h49^m.4$ +10° 34' $7^m.8 - 7^m.8$

Epoche	t	z	p-q	A	B	C	dp	dp'	R	Bild	Bem.
32.579	$-3^h.4$	59°	234°	198:82	200:44	199:63	+0:81	+1:14	:	2-1	
.579	-3.2	57	233	200.62	200.26	200.44	-0.18	-0.66	..	1-2	
.593	-3.3	58	233	198.77	200.53	199.65	+0.88	+1.19	:	1-2	
.593	-3.1	56	232	199.55	200.42	199.98	+0.43	+0.41	..	1-2	
.609	-1.2	44	216	199.17	199.56	199.36	+0.19	+0.79	:	2	
.609	-1.0	44	213	199.78	199.70	199.74	-0.04	+0.18	..	2	
.628	+0.1	42	199	200.36	199.12	199.74	-0.62	-0.40	..	2-3	
.677	+0.7	43	190	200.35	201.08	200.72	+0.37	-0.39	:	3-2	
.677	+0.8	43	189	200.85	200.12	200.48	-0.37	-0.89	..	3-2	
.710	+1.8	47	178	199.63	200.98	200.30	+0.67	+0.33	:	4-3	
.716	-2.2	50	226	200.25	200.33	200.29	+0.04	-0.29	:	2	1
.716	-2.0	48	224	200.63	200.64	200.64	+0.01	-0.67	..	2	
.749	+1.7	47	179	199.79	199.04	199.42	-0.37	+0.17	:	2-1	
.749	+1.8	47	178	199.85	199.02	199.44	-0.41	+0.11	..	2-1	
.757	+4.1	64	164	198.15	200.78	199.46	+1.31	+1.81	:	2	
.757	+4.2	65	163	200.48	199.60	200.04	-0.44	-0.52	..	2	
32.669				199.82	200.10	199.96 (16n)		3:06 (8n)			

Bem.: 1. Durch Wolken gestört.

1538 Σ 186

$1^h53^m.3$ +1° 36' $7^m.2 - 7^m.2$

Epoche	t	z	p–q	A	B	C	dp	dp'	R	Bild	Bem.
32.609	$-0^h.8$	52°	233°	224:65	222:13	223:39	-1:26	-0:35	:	2	
.609	-0.7	52	232	222.55	224.45	223.50	+0.95	+1.75	..	2	
.647	-2.2	58	247	222.70	224.48	223.59	+0.89	+1.60	:	2-1	
.647	-2.0	57	246	223.50	224.93	224.22	+0.72	+0.80	..	1-2	
.683	-0.1	51	225	224.05	225.88	224.96	+0.91	+0.25	..	3	
.683	0.0	51	224	223.05	224.58	228.82	+0.77	+1.25	:	2	
.710	+1.1	53	211	223.85	225.38	224.62	+0.77	+0.45	:	3-4	
.710	+1.2	53	210	224.20	224.91	224.56	+0.36	+0.10	..	3-4	
.762	+1.9	56	203	224.16	224.78	224.47	+0.31	+0.14	:	3	
.762	+2.1	57	202	224.00	224.46	224.23	+0.23	+0.30	..	3	
.820	-0.2	51	227	223.68	225.03	224.36	+0.68	+0.62	:	3	
.820	-0.1	51	225	224.33	224.34	224.34	+0.01	-0.03	..	2	
.844	+1.4	54	209	226.55	224.78	225.66	-0.89	-2.25	:	2-3	
.844	+1.5	54	208	225.31	223.66	224.48	-0.83	-1.01	..	2-3	
32.724				224.04	224.56	224.30 (14n)		1:31 (9n)			

1615 α Piscium = Σ 202

$1^h59^m.4$ +2° 31' $4^m.3 - 5^m.2$

Epoche	t	z	p–q	A	B	C	dp	dp'	R	Bild	Bem.
32.609	$-0^h.6$	50°	315°	306:70	307:61	307:16	+0:46	+0:97	a	3-2	
.609	-0.5	50	314	307.43	306.77	307.10	-0.33	+0.24	d	3-2	
.647	-1.9	55	328	306.03	306.63	306.33	+0.30	+1.64	a	1-	1
.683	+0.1	50	307	306.92	307.04	306.98	+0.06	+0.75	d	3-2	
.683	+0.2	50	306	306.70	307.30	307.00	+0.30	+0.97	a	3-2	
.702	-1.9	55	328	306.42	307.96	307.19	+0.77	+1.25	a	2-3	
.702	-1.7	54	327	308.70	307.70	308.20	-0.50	-1.03	d	2-3	
.710	+1.3	52	293	307.87	308.57	308.22	+0.35	-0.20	a	3	
.710	+1.4	53	292	308.09	308.87	308.48	+0.39	-0.42	d	3	
.757	+2.4	58	283	306.56	308.74	307.65	+1.09	+1.11	a	2	
.757	+2.5	59	282	308.38	307.82	308.10	-0.28	-0.71	d	2	
.762	+2.6	59	282	306.87	309.00	307.94	+1.07	+0.80	a	3-4	
.762	+2.7	60	281	308.75	307.67	308.21	-0.54	-1.08	d	3-4	
.812	+0.2	50	306	307.10	309.07	308.08	+0.98	+0.57	d	2	
.834	+2.1	56	286	307.46	308.56	308.01	+0.55	+0.21	a	2	
.834	+2.2	57	285	307.69	308.39	308.04	+0.35	-0.02	d	2	2
32.723				307.35	307.98	307.67 (16n)		2:28 (8n)			

Bem.: 1. Unsicher.
2. Durch Wolken gestört.

1630 γ Andromedae AB = Σ 205

$2^h\ 0^m.8$ +42° 6' $2^m.8 - 5^m.0$

Epoche	t	z	p-q	A	B	C	dp	dp'	R	Bild	Bem.
	h										
32.442	-5.8	56°	110°	63:39	63:55	63:47	+0:08	-0:24	c	3	
.442	-5.7	56	110	62.42	63.16	62.79	+0.37	+0.73	b	4	
.505	-6.0	58	109	62.37	63.67	63.02	+0.65	+0.78	b	2-1	
.587	-5.0	50	114	63.65	63.12	63.38	-0.27	-0.50	c	2-1	
.587	-4.8	48	114	62.51	63.64	63.08	+0.57	+0.64	b	2-1	
.590	-4.4	44	116	64.18	63.55	63.86	-0.32	-1.03	c	1-0!	1,2
.590	-4.2	43	116	62.59	63.60	63.10	+0.51	+0.56	b	1-0!	1,2
.595	-5.6	55	111	62.02	62.84	62.43	+0.41	+1.13	b	1	
.595	-5.5	54	112	63.48	62.98	63.23	-0.25	-0.33	c	1-	
.639	-3.2	34	118	63.31	64.00	63.66	+0.35	-0.16	b	1-	1,2
.639	-3.0	32	118	63.43	63.21	63.32	-0.11	-0.28	c	1-	1,2
.647	-1.6	19	112	63.34	63.52	63.43	+0.09	-0.19	c	1-2	
.647	-1.4	18	110	61.88	63.39	62.64	+0.76	+1.27	b	1-2	
.653	-3.5	36	118	62.96	62.63	62.80	-0.16	+0.19	c	2-1	
.653	-3.4	35	118	62.70	63.49	63.10	+0.40	+0.45	b	2-1	
.661	-2.3	25	117	63.21	63.45	63.33	+0.12	-0.06	c	1-2	
.661	-2.2	24	116	62.65	63.60	63.12	+0.47	+0.50	b	1-2	
.702	+1.9	22	11	63.92	63.27	63.60	-0.32	-0.77	a	3	
.702	+2.0	23	11	62.55	63.50	63.02	+0.47	+0.60	b	3	
.713	-0.7	13	94	63.20	63.28	63.24	+0.04	-0.05	a	1-3	
.713	-0.6	12	90	62.30	63.67	62.98	+0.68	+0.85	b	1-3	
.716	+2.5	27	9	62.79	62.58	62.68	-0.11	+0.36	a	3-2	
.716	+2.6	28	8	63.47	63.80	63.64	+0.17	-0.32	b	3-2	
.743	+0.5	12	40	62.13	62.54	62.34	+0.21	+1.02	a	2-3	
.743	+0.6	12	36	63.08	63.14	63.11	+0.03	+0.07	b	2-3	
.749	+2.9	30	8	64.02	62.65	63.34	-0.68	-0.87	a	2	
.749	+3.0	32	8	62.30	63.86	63.08	+0.78	+0.85	b	2	
.757	-0.2	11	73	62.40	63.49	62.94	+0.54	+0.75	a	1-2	
.757	0.0	10	63	63.53	63.60	63.56	+0.03	-0.38	b	1-2	
.762	+1.2	16	20	63.33	62.97	63.15	-0.18	-0.18	a	4	
.762	+1.3	17	18	62.25	63.47	62.86	+0.61	+0.90	d	4	
.776	+3.7	38	8	63.15	63.31	63.23	+0.08	0.00	a	1-2	
.776	+3.8	39	9	63.27	63.21	63.24	-0.03	-0.12	b	1-2	
.831	+3.6	37	8	62.88	63.74	63.31	+0.43	+0.27	a	2-1	3
.844	+5.1	51	13	63.10	62.97	63.04	-0.06	+0.05	a	1-0!	4
.844	+5.2	51	13	63.04	63.20	63.12	+0.08	+0.11	b	1-0!	4
.853	+5.6	55	15	63.39	62.76	63.08	-0.31	-0.24	a	2	
.853	+5.7	56	15	64.09	63.50	63.80	-0.29	-0.94	b	2	
.872	+5.7	53	14	63.70	62.75	63.22	-0.48	-0.55	b	1	2
.872	+5.5	54	15	62.60	62.47	62.54	-0.06	+0.55	a	1	2
32.698				63.01	63.28	63.15 (40n)		9:97 (17n)			

Bem.: 1. Sehr unruhig.
2. Wenig sicher.
3. Durch Wolken gestört.
4. Unruhig. Unsicher.

1860 ι Cassiopeiae AB = Σ 262 AB

$2^h24.^m9$ +67° 11' $4.^m2 - 7.^m1$

Epoche	t	z	p-q	A	B	C	dp	dp'	R	Bild	Bem.
	^{h}										
32.220	+6.8	47°	192°	249:28	244:15	246:72	-2:56	-1:93	c	2-1	1,2
.371	-8.4	54	285	244.66	247.75	246.20	+1.54	+2.69	d	1+	1,2
.398	-7.5	50	294	244.53	249.15	246.84	+2.31	+2.82	d	1	
.445	-6.4	45	306	245.62	248.72	247.17	+1.55	+1.73	a	4-3	
.445	-6.3	45	307	247.71	248.33	248.02	+0.31	-0.36	d	3-2	
.453	-8.4	54	285	248.37	250.07	249.22	+0.85	-1.02	d	1-	3
.467	-7.4	50	295	246.19	248.88	247.54	+1.35	+1.16	d	3	
.508	-4.8	37	324	247.98	248.71	248.24	+0.46	-0.43	a	2	
.508	-4.5	35	327	246.82	248.28	247.55	+0.73	+0.53	d	2	
.510	-6.9	48	300	245.05	247.24	246.14	+1.09	+2.30	a	2	
.510	-6.7	47	303	246.92	247.58	247.25	+0.33	+0.43	d	2-1	
.530	-5.6	41	315	246.05	248.68	247.36	+1.31	+1.30	a	2-1	
.530	-5.5	40	316	246.05	248.21	247.13	+1.08	+1.30	d	2-1	
.532	-5.9	43	311	245.53	248.86	247.20	+1.67	+1.82	a	1-2	
.532	-5.8	42	312	247.98	249.17	248.58	+0.60	-0.63	d	1	
.565	-7.9	52	290	248.14	248.49	248.32	+0.18	-0.79	d	1-2	
.593	-4.5	35	327	247.32	247.32	247.32	0.00	+0.03	a	2-1	
.697	-3.4	28	342	248.57	248.24	245.90	+2.33	+3.78	a	1-0!	3
.697	-3.3	28	344	244.09	249.19	246.64	+2.55	+3.26	d	1-0!	3
.702	-3.0	26	349	246.55	248.60	247.58	+1.03	+0.80	a	3-2	
.702	-2.8	25	352	246.68	246.82	246.75	+0.07	+0.67	d	3-2	
.732	-2.2	22	3	246.92	247.55	247.24	+0.32	+0.43	a	1	4,3
.732	-2.1	21	5	245.15	248.11	246.63	+1.48	+2.20	d	1	5,4,3
.765	+2.2	22	131	245.10	248.62	246.86	+1.76	+2.25	c	2-1	
.765	+2.4	23	135	248.54	245.99	247.26	-1.28	-1.19	b	2-1	
.768	+1.6	19	118	247.17	247.87	247.52	+0.35	+0.18	c	1-2	
.768	+1.7	19	120	247.82	246.92	247.37	-0.45	-0.47	b	2	
.779	+0.4	15	81	247.68	248.50	248.09	+0.41	-0.33	a	3	
.779	+0.6	15	88	247.58	244.66	246.12	-0.46	-0.23	b	2	
.820	-1.2	17	27	247.80	247.77	247.78	-0.02	-0.45	a	3	
.820	-1.1	17	30	247.29	248.29	247.79	+0.50	+0.06	b	3	
.831	+2.2	22	131	248.83	247.47	248.15	-0.68	-1.48	c	2-1	
.831	+2.4	23	135	246.69	246.95	246.82	+0.13	+0.66	b	2-1	
.844	-1.1	17	30	248.58	247.25	247.92	-0.66	-1.23	a	3	
.844	-1.0	16	33	248.12	247.86	247.99	-0.13	-0.77	b	3	
.866	-0.8	16	39	248.58	247.20	247.89	-0.69	-1.23	a	2-3	5,6
.866	-0.6	15	46	247.92	246.43	247.18	-0.74	-0.57	b	2-3	5
.924	+3.3	28	150	248.20	245.56	246.88	-1.32	-0.85	c	2-1	
.924	+3.4	28	152	247.59	247.68	247.64	+0.05	-0.24	b	2-1	
32.656				246.94	247.77	247.35 (39m)		2:30 (17m)			

Bem.: 1. Sehr verblasen und unruhig.
2. Wenig sicher.
3. Unsicher.
4. Sehr unruhig.
5. Durch Wolken gestört.
6. Zuletzt ganz verschwunden. Doch sicher.

1860 ι Cassiopeiae AC = Σ 262 AC

$2^h24^m.9$ +67° 11' $4^m.2 - 8^m.1$

Epoche	t	z	p-q	A	B	C	dp	dp'	R	Bild	Bem.
32.220	$+7^h.1$	49°	61°	111:14	111:80	111:47	+0:33	+1:18	a	1-2	
.220	+7.4	50	64	112.32	113.17	112.74	+0.42	0.00	b	1	1,2
.371	-8.2	53	152	112.01	113.46	112.74	+0.73	+0.31	c	1+	
.445	-6.2	44	173	113.01	111.72	112.36	-0.65	-0.69	c	3-2	
.453	-8.1	53	153	112.15	113.14	112.64	+0.49	+0.17	c	1+	
.467	-7.1	49	163	112.93	111.75	112.34	-0.59	-0.61	c	3-2	
.467	-6.9	48	165	111.86	112.61	112.24	+0.38	+0.46	b	2	
.508	-4.3	34	195	112.41	111.97	112.19	-0.22	-0.09	c	1-2	
.510	-7.0	48	164	112.90	111.92	112.41	-0.49	-0.58	c	2	
.510	-6.4	45	171	112.55	112.34	112.44	-0.11	-0.23	b	2-1	
.527	-4.6	35	191	113.50	111.68	112.59	-0.91	-1.18	c	2	
.530	-5.8	42	178	112.43	111.62	112.02	-0.41	-0.11	c	2	
.532	-5.7	42	179	111.02	111.84	111.43	+0.41	+1.30	c	1-2	
.532	-5.5	40	181	111.51	111.83	111.67	+0.16	+0.81	b	1-2	
.557	-6.4	45	171	112.69	111.72	112.20	-0.49	-0.37	c	2-3	
.565	-8.0	52	154	112.37	113.30	112.84	+0.47	-0.05	c	1-2	
.593	-4.2	33	197	113.28	111.71	112.50	-0.78	-0.96	c	2-1	
.697	-3.2	27	211	112.61	112.21	112.42	-0.20	-0.29	c	1-0!	2
.697	-3.1	27	212	113.61	112.42	113.02	-0.59	-1.29	d	1-0!	2
.702	-2.9	26	215	113.16	111.54	112.35	-0.81	-0.84	c	3-2	
.702	-2.6	24	221	113.95	113.65	113.80	-0.15	-1.63	d	3-2	
.732	-2.0	21	232	113.00	111.56	112.28	-0.72	-0.68	c	1	3,1,2
.732	-1.8	20	237	112.00	112.62	112.31	+0.31	+0.32	d	1	3,1,2
.765	+2.6	24	4	111.67	111.81	111.74	+0.07	+0.65	a	2-1	
.765	+2.8	25	7	112.38	112.70	112.54	+0.16	-0.06	d	2-1	
.768	+1.9	20	350	111.49	111.92	111.70	+0.21	+0.83	a	2-1	
.768	+2.0	21	352	113.10	111.63	112.36	-0.74	-0.78	d	2-1	
.779	+0.7	15	317	111.72	111.48	111.60	-0.12	+0.60	a	2-3	
.779	+0.8	16	320	113.58	111.11	112.34	-1.24	-1.26	d	2-3	
.820	-0.9	16	261	113.05	111.85	112.45	-0.60	-0.73	c	3	
.820	-0.8	16	264	113.20	112.68	112.94	-0.26	-0.88	d	3	
.831	+2.6	24	4	112.50	111.24	111.87	-0.63	-0.18	a	2-1	
.831	+2.7	24	6	112.05	112.19	112.12	+0.07	+0.27	b	2-1	
.844	-0.8	16	264	112.75	110.88	111.82	-0.93	-0.43	c	3	
.844	-0.6	15	271	112.24	111.78	112.01	-0.23	+0.08	d	3	
.924	+3.6	30	20	113.42	111.54	112.48	-0.94	-1.10	a	1-2	
.924	+3.7	30	21	113.13	113.23	113.18	+0.05	-0.81	b	1-2	
.962	+3.4	28	17	112.23	112.37	112.30	+0.07	+0.09	a	1-0!	1,4
.962	+3.5	29	18	111.26	112.97	112.12	+0.86	+1.06	b	1-0!	1,4
32.658				112.52	112.12	112.32 (39n)		7:44 (20n)			

Bem.: 1. Sehr unruhig.
2. Wenig sicher.
3. Durch Wolken stark gestört.
4. Ganz unsicher.

1940 Σ 276

$2^h30^m.0$ +6° 7' $8^m.8 - 8^m.8$

Epoche	t	z	p-q	A	B	C	dp	dp'	R	Bild	Bem.
32.628	-0h.8	47°	272°	263:05	262:65	262:85	-0:20	-0:99	-	3-2	
.661	-1.5	50	280	260.29	261.93	261.11	+0.82	+1.77	-	2-1	
.661	-1.3	49	278	261.44	262.80	262.12	+0.68	+0.62	:	2-1	
.677	+0.4	47	257	261.32	262.58	261.95	+0.63	+0.74	:	3-2	
.677	+0.5	47	256	261.88	262.95	262.42	+0.54	+0.18	-	3-2	
.710	+1.9	52	240	261.40	261.58	261.49	+0.09	+0.66	:	3	
.710	+2.0	53	239	262.89	260.68	261.78	-1.11	-0.83	-	3	
.716	-0.1	46	263	261.97	263.25	262.61	+0.64	+0.09	-	2	
.716	0.0	46	262	262.36	262.93	262.64	+0.28	-0.30	:	2	
.760	-2.4	55	288	260.95	263.17	262.06	+1.11	+1.11	:	2	
.760	-2.4	55	288	262.20	262.34	262.27	+0.07	-0.14	-	2	
.762	+2.4	55	236	262.35	261.73	262.04	-0.31	-0.29	-	3	
.762	+2.5	56	235	261.83	262.90	262.36	+0.53	+0.23	:	3	
.768	-1.3	49	278	261.88	263.82	262.60	+0.72	+0.18	-	2-1	
.779	+1.0	48	250	260.43	262.23	261.33	+0.90	+1.63	:	1-2	
.779	+1.1	48	249	260.15	262.55	261.35	+1.20	+1.91	-	1-2	
32.720				261.65	262.47	262.06 (16n)		2:11 (9n)			

2080 γ Ceti = Σ 299

$2^h40^m.7$ +3° 2' $3^m.0 - 6^m.8$

Epoche	t	z	p-q	A	B	C	dp	dp'	R	Bild	Bem.
32.713	-2h.4	58°	320°	294:11	294:26	294:18	+0:07	+0:58	a	2	2,3
.713	-2.3	57	319	294.31	296.16	295.24	+0.93	+0.38	d	2	2,3
.716	-2.1	56	318	294.61	295.97	295.29	+0.68	+0.08	a	1-2	
.716	-2.0	55	317	292.63	298.41	295.52	+2.89	+2.06	d	1-2	
.743	-0.9	51	306	291.83	295.35	293.59	+1.76	+2.86	a	2-3	1,3
.743	-0.8	50	305	291.78	297.03	294.40	+2.62	+2.91	d	2-3	1,3
.746	-0.2	49	297	292.81	295.75	294.28	+1.47	+1.88	d	2	
.746	-0.1	49	296	294.70	295.28	294.99	+0.29	-0.01	a	2	
.749	+1.8	54	275	293.02	296.40	294.71	+1.69	+1.67	d	2	
.749	+2.0	55	273	295.02	293.48	294.25	-0.77	-0.33	c	1-2	
.757	+2.1	56	272	294.24	294.61	294.42	+0.18	+0.45	a	2	
.757	+2.2	56	271	294.25	295.28	294.76	+0.51	+0.44	d	2	
.762	+1.5	53	278	293.86	295.74	294.80	+0.94	+0.83	d	3-4	
.762	+1.6	53	277	296.05	293.92	294.98	-1.07	-1.36	a	3-4	
.812	-1.0	51	307	294.28	295.94	295.11	+0.83	+0.41	a	3-2	
.812	-0.9	51	306	293.80	295.32	294.56	+0.76	+0.89	d	3-2	
32.750				293.83	295.56	294.69 (16n)		2:92 (8n)			

Bem.: 1. Unruhig und verblasen.
2. Durch Wolken gestört.
3. Mässig.

2257 ε Arietis = Σ 333

$2^h56^m.4$ +21° 8' $5^m.6 - 6^m.0$

Epoche	t	z	p-q	A	B	C	dp	dp'	R	Bild	Bem.
32.612	$-3^h.2$	48°	241°	202:77	203:64	203:20	+0:43	+1:46	c	4-3	
.612	-3.1	47	241	203.66	204.19	203.92	+0.26	+0.57	d	4-3	
.647	-2.0	39	233	203.27	203.49	203.38	+0.11	+0.96	c	2	
.647	-1.9	38	232	203.40	205.86	204.63	+1.23	+0.83	d	2	
.666	-3.9	54	244	205.93	203.12	204.52	-1.41	-1.70	d	2-3	
.666	-3.8	53	244	203.44	203.35	203.40	-0.04	-0.21	c	3-2	
.683	-0.5	32	213	203.74	204.56	204.15	+0.41	+0.49	d	3-2	
.683	-0.4	32	211	204.40	204.63	204.52	+0.12	-0.17	c	3-2	
.702	-0.1	31	206	204.80	204.17	204.48	-0.32	-0.57	c	3-2	
.702	0.0	31	204	204.79	203.52	204.16	-0.63	-0.56	d	3-2	
.710	+1.8	38	177	204.16	204.96	204.56	+0.40	+0.07	c	3	
.746	-0.2	31	208	205.20	205.47	205.34	+0.14	-0.97	:	3-2	
.746	-0.1	31	207	204.39	205.50	204.94	+0.55	-0.16	-	3-2	
.762	+2.6	43	170	204.07	205.65	204.86	+0.79	+0.16	c	3	
.831	+3.0	47	168	202.18	204.81	203.50	+1.32	+2.05	:	2-3	
.831	+3.2	48	167	205.16	203.16	204.16	-1.00	-0.97	-	2-1	
32.703				204.08	204.38	204.23 (16n)		1:43 (9n)			

2390 Σ 360

$3^h\ 9^m.0$ +37° 2' $7^m.8 - 8^m.0$

Epoche	t	z	p-q	A	B	C	dp	dp'	R	Bild	Bem.
32.579	$-4^h.2$	46°	181°	132:18	130:44	131:31	-0:87	-0:47	c	2-1	1
.590	-5.8	60	177	132.49	132.40	132.44	-0.05	-0.78	:	1-0!	2
.593	-5.8	60	177	131.96	132.20	132.08	+0.12	-0.25	:	1-2	
.642	-4.2	46	181	131.66	131.99	131.82	+0.16	+0.05	:	1-2	
.653	-4.8	51	180	132.24	131.99	132.12	-0.12	-0.53	:	2	
.661	-1.8	24	174	131.02	131.51	131.26	+0.24	+0.69	:	3	
.661	-1.6	23	172	130.91	131.75	131.33	+0.42	+0.80	-	3	
.677	-4.8	51	180	131.47	132.41	131.94	+0.47	+0.24	:	2	
.713	-1.5	22	170	131.89	132.82	132.36	+0.47	-0.18	c	2	
.713	-1.5	22	170	131.05	130.90	130.98	-0.07	+0.66	b	2	
.716	+0.4	16	118	131.52	132.25	131.88	+0.36	+0.19	:	4-3	
.716	+0.5	16	115	131.86	131.67	131.76	-0.10	-0.15	-	4-3	
.743	-0.2	16	139	131.25	132.08	131.66	+0.41	+0.46	:	3	
.743	-0.1	15	135	131.44	132.93	132.18	+0.74	+0.27	-	3	
.757	-3.1	36	181	131.13	132.03	131.58	+0.45	+0.58	:	0-2	
.757	-2.9	34	181	131.75	131.30	131.52	-0.23	-0.04	-	1-	
.762	+2.0	26	88	130.58	132.63	131.60	+1.02	+1.13	:	3-2	
.762	+2.2	28	86	131.13	132.26	131.70	+0.57	+0.58	-	3-2	
.872	+3.2	37	83	131.05	132.72	131.88	+0.83	+0.66	:	1-2	
.872	+3.3	88	82	131.11	132.82	131.96	+0.85	+0.60	-	1-2	
.883	+4.2	46	82	131.09	131.55	131.32	+0.23	+0.62	:	2±	
.883	+4.4	48	83	131.65	131.64	131.64	-0.01	+0.06	-	2±	
.910	+5.5	57	86	131.01	132.94	131.98	+0.97	+0.70	:	1-0!	3
.910	+5.6	58	86	129.98	131.50	130.74	+0.76	+1.73	-	1-0!	3
32.740				131.39	132.03	131.71 (24n)		2:14 (12n)			

Bem.: 1. Sehr dunstig. Bei B-Messung kaum sichtbar.
2. Einstellung nur in seltenen Augenblicken möglich.
3. Meist nur länglich. Wenig sicher.

2584 Σ 403

$3^h28^m.4$ +19° 37' $8^m.5 - 8^m.5$

Epoche	t	z	p-q	A	B	C	dp	dp'	R	Bild	Bem.
	$-3^h.6$										
32.593		53°	214°	175:97	176:21	176:09	+0:12	-0:06	:	1	
.593	-3.4	51	214	177.03	175.18	176.10	-0.93	-1.12	..	1	
.614	-4.6	62	216	175.48	174.37	174.92	-0.56	+0.43	:	1-2	
.614	-4.5	61	216	176.31	174.21	175.26	-1.05	-0.40	..	1-2	
.628	-2.2	42	206	175.49	175.68	175.58	+0.09	+0.42	:	3-2	
.628	-2.1	41	206	176.79	175.21	176.00	-0.79	-0.88	..	3-2	
.661	-1.7	38	201	176.41	176.08	176.24	-0.17	-0.50	:	3-2	
.661	-1.6	38	200	176.27	176.68	176.48	+0.21	-0.36	..	3-2	
.677	-0.3	33	181	177.19	176.44	176.82	-0.37	-1.28	..	3-2	
.677	-0.2	33	179	175.92	177.17	176.54	+0.62	-0.01	:	3-2	
.716	+0.4	33	169	174.95	176.46	175.70	+0.75	+0.96	:	4-3	
.716	+0.5	33	168	176.08	175.21	175.64	-0.44	-0.17	..	4-3	
.749	+2.0	40	148	175.53	176.13	175.83	+0.30	+0.38	:	2	
.749	+2.1	41	147	176.34	175.94	176.14	-0.20	-0.43	..	2	
.757	+2.0	40	148	174.17	176.28	175.22	+1.05	+1.74	:	2	
.757	+2.1	41	147	176.27	175.63	175.95	-0.32	-0.36	..	2	
32.674				176.01	175.81	175.91 (16n)		2:52 (8n)			

2888 ε Persei = Σ 471

$3^h54^m.5$ +39° 52' $3^m.1 - 8^m.3$

Epoche	t	z	p-q	A	B	C	dp	dp'	R	Bild	Bem.
	$-3^h.7$										
32.612		39°	61°	8:80	9:06	8:93	+0:13	+0:24	a	4	
.612	-3.6	38	62	9.37	9.24	9.30	-0.07	-0.33	b	3-4	
.647	-2.6	29	61	9.11	9.33	9.22	+0.11	-0.07	a	2-3	
.647	-2.4	28	60	8.88	9.22	9.05	+0.17	+0.16	b	2-3	
.666	-4.5	47	60	9.15	8.90	9.02	-0.13	-0.11	b	2-3	
.666	-4.4	46	60	9.05	8.52	8.78	-0.27	-0.01	a	3-2	
.688	-2.1	25	50	10.12	8.98	9.55	-0.57	-1.08	a	2-3	
.688	-2.0	24	50	9.04	9.25	9.14	+0.10	0.00	b	2-3	
.718	-0.7	15	35	8.79	8.22	8.50	-0.29	+0.25	a	1-3	
.718	-0.6	14	32	10.25	8.15	9.20	-1.05	-1.21	b	1-3	
.743	+0.3	13	357	8.43	9.25	8.84	+0.41	+0.61	a	3	
.743	+0.4	13	353	9.19	9.38	9.28	+0.09	-0.15	d	3	
.831	+2.4	28	318	9.47	9.30	9.38	-0.09	-0.43	a	2	
.831	+2.6	29	317	8.40	8.73	8.56	+0.16	+0.64	d	2	
.853	+4.1	43	317	9.44	9.48	9.46	+0.02	-0.40	a	2-3	
.853	+4.3	45	318	9.49	7.28	8.38	-1.11	-0.45	d	2-1	
32.720				9.19	8.89	9.04 (16n)		8:87 (9n)			

3353 Aurigae 4 = Σ 572

$4^h35^m.4$ +26° 51' $6^m.5 - 6^m.5$

Epoche	t	z	p-q	A	B	C	dp	dp'	R	Bild	Bem.
32.614	$-4^h.3$	54°	240°	197:03	196:62	196:82	-0:21	+0:02	:	2	
.614	-4.1	53	240	196.17	197.19	196.68	+0.51	+0.88	-	2-1	
.661	-4.0	51	240	196.69	196.77	196.73	+0.04	+0.36	:	2	
.661	-4.0	50	240	196.89	197.17	197.03	+0.14	+0.16	-	2	
.683	-1.8	33	228	196.82	196.95	196.88	+0.06	+0.23	-	3-4	
.683	-1.7	32	227	197.21	197.19	197.20	-0.01	-0.16	:	3-4	
.688	-2.5	37	234	197.73	196.77	197.25	-0.48	-0.68	-	3-2	1
.688	-2.3	36	233	197.42	197.75	197.58	+0.16	-0.37	:	3-2	1
.691	+0.5	26	187	197.02	197.55	197.28	+0.26	+0.03	:	5!	2,3
.691	+0.6	26	185	198.75	197.23	197.99	-0.76	-1.70	-	5!	2,3
.702	-0.4	26	205	196.46	196.49	196.48	+0.02	+0.59	:	4-3	
.702	-0.3	26	203	196.97	196.47	196.72	-0.25	+0.08	-	3-2	
.708	+1.0	28	177	197.62	197.23	197.42	-0.20	-0.57	:	5	2,4
.708	+1.1	28	176	196.99	197.07	197.03	+0.04	+0.06	-	5	2,4
.831	+2.1	35	163	196.28	197.83	197.06	+0.78	+0.77	:	2	1
.831	+2.2	36	162	197.43	195.74	196.58	-0.85	-0.38	-	2	1
32.697				197.09	197.00	197.04 (16n)		3:70 (8n)			

Bem.: 1. Durch Wolken gestört.
2. Schon beim Tageslicht. Sterne sehr schwach.
3. Sicher.
4. Recht sicher.

3390 Σ 577

$4^h38^m.8$ +37° 25' $7^m.7 - 7^m.7$

Epoche	t	z	p-q	A	B	C	dp	dp'	R	Bild	Bem.
32.614	$-3^h.9$	43°	103°	54:06	53:06	53:56	-0:50	-0:74	-	2-1	
.647	-5.4	56	100	53.88	52.62	53.25	-0.63	-0.56	:	2	
.647	-5.2	54	100	52.22	52.96	52.59	+0.37	+1.10	-	2	
.661	-4.4	47	102	53.29	55.67	54.48	+1.19	+0.03	-	1-2	
.661	-4.3	46	103	54.72	53.84	54.28	-0.44	-1.40	:	1-2	
.710	+0.3	15	43	53.94	52.43	53.18	-0.76	-0.62	:	4-3	1
.710	+0.4	16	39	52.44	54.18	53.31	+0.87	+0.88	-	4-3	1
.713	-2.7	32	101	52.48	54.12	53.30	+0.82	+0.84	:	2-1	
.713	-2.6	31	100	51.61	55.21	53.41	+1.80	+1.71	-	2-1	
.718	-1.1	19	85	53.36	53.03	53.20	-0.16	-0.04	-	1-3	
.718	-1.0	18	84	52.74	51.86	52.30	-0.44	+0.58	:	1-3	
.743	+1.1	19	20	53.69	52.95	53.32	-0.37	-0.37	:	1-2	
.743	+1.2	20	28	52.40	53.61	53.00	+0.60	+0.92	-	1-2	
.883	+2.4	29	6	52.68	53.00	54.84	+0.16	+0.64	:	2±	
.883	+2.6	31	5	51.99	54.29	53.14	+1.15	+1.33	-	2±	
.907	+3.2	36	3	53.20	54.78	53.99	+0.79	+0.12	:	1	2
32.729				53.04	53.60	53.32 (16n)		1:28 (8n)			

Bem.: 1. Bei fortschreitender Dämmerung. Recht sicher.
2. Sehr verblasen. Meistens nur länglich. Wenig sicher.

3417 Σ 589

$4^h42^m.2$ +5° 12' $8^m.0 - 8^m.0$

Epoche	t	z	p-q	A	B	C	dp	dp'	R	Bild	Bem.
32.650	$-2^h.2$	54°	316°	291:12	292:44	291:78	+0:66	+0:58	:	1	
.650	-2.1	54	315	291.72	292.51	292.12	+0.40	-0.02	-	1	
.661	-2.2	54	316	291.15	291.43	291.29	+0.14	+0.55	:	2	
.661	-2.1	54	315	292.05	291.89	291.97	-0.08	-0.35	-	2	
.716	-0.5	48	298	291.24	292.97	292.10	+0.86	+0.46	:	3	
.716	-0.4	48	297	292.79	291.39	292.09	-0.70	-1.09	-	3	
.743	+0.6	48	285	291.01	291.38	291.20	+0.19	+0.69	:	2-1	
.743	+0.8	48	282	292.12	290.84	291.48	-0.64	-0.42	-	2-1	
.749	+1.4	50	275	291.82	292.64	292.23	+0.41	-0.12	-	2	1
.749	+1.5	51	274	292.02	292.76	292.39	+0.37	-0.32	:	2	1
.768	-1.2	50	306	290.69	291.78	291.24	+0.55	+1.01	:	2	
.768	-1.1	49	305	291.73	291.48	291.60	-0.13	-0.03	-	2	
.844	+0.4	48	287	290.95	291.79	291.37	+0.42	+0.75	-	1-2	
.844	+0.6	48	285	290.99	292.07	291.53	+0.54	+0.71	:	1	
.853	+2.5	56	265	290.93	291.18	291.06	+0.13	+0.77	:	2	
.853	+2.6	57	264	292.08	291.45	291.76	-0.32	-0.38	-	2	
32.748				291.53	291.88	291.70 (16n)		4:41 (8n)			

Bem.: 1. Bei fortschreitender Dämmerung. Sterne stark geschwächt. Mässig.

4179 λ Orionis = Σ 738

$5^h32^m.4$ +9° 54' $4^m.0 - 6^m.0$

Epoche	t	z	p-q	A	B	C	dp	dp'	R	Bild	Bem.
32.661	$-2^h.6$	55°	72°	43:78	42:54	43:16	-0:62	-0:60	a	2-3	
.661	-2.5	52	71	41.98	43.97	42.98	+1.00	+1.20	b	2-3	
.677	-1.8	48	65	44.03	43.14	43.58	-0.45	-0.85	a	2-1	1
.677	-1.7	47	64	42.14	43.89	43.02	+0.88	+1.04	b	2-1	1
.691	-0.8	44	54	43.58	43.38	43.48	-0.10	-0.40	a	5!	2,3
.691	-0.7	43	52	42.57	44.20	43.38	+0.81	+0.61	b	5!	2,3
.743	-3.4	59	77	41.18	42.98	42.08	+0.90	+2.00	b	2	4
.743	-3.3	58	76	42.63	41.82	42.22	-0.41	+0.55	a	2	4
.749	+0.8	44	33	43.77	43.89	43.83	+0.06	-0.59	a	2	5,2,1
.749	+0.9	44	31	43.46	43.41	43.44	-0.02	-0.28	b	2	5,2,1
.872	+1.5	46	24	43.16	43.58	43.37	+0.21	+0.02	a	2-3	
.872	+1.6	47	23	42.87	43.69	43.28	+0.41	+0.31	b	2	
.883	+2.5	52	15	43.10	43.20	43.10	+0.09	+0.17	b	1-2	
.883	+2.7	54	13	43.70	43.00	43.35	-0.35	-0.52	a	1-2	
.940	+2.8	54	12	43.28	43.82	43.55	+0.27	-0.10	a	3-1	1
.940	+3.0	56	11	43.21	42.98	43.10	-0.11	-0.03	b	1-3	1
32.777				43.02	43.34	43.18 (16n)		4:25 (8n)			

Bem.: 1. Sehr unruhig.
2. Beim Tageslicht.
3. Recht sicher.
4. Sehr verblasen und unruhig.
5. Stark abgeblendet.

4566 θ Aurigae AB = OΣ 545 AB

$5^h56^m.3$ +37° 13' $3^m.0 - 8^m.0$

Epoche	t	z	p-q	A	B	C	dp	dp'	R	Bild	Bem.
32.647	$-3^h.8$	42°	18°	327:37	325:29	326:33	-1:04	+0.74	a	2	2
.688	-3.2	36	18	328.94	327.61	328.28	-0.66	-0.83	a	2-3	1
.688	-3.0	35	17	329.21	328.35	328.78	-0.43	-1.10	b	2-3	1
.702	-1.4	21	5	327.97	329.40	328.68	+0.71	+0.14	a	2	1,3
.702	-1.2	20	2	326.88	328.91	327.90	+1.02	+1.23	b	2	1,3
.762	-0.1	15	331	328.10	328.78	328.44	+0.34	+0.01	a	5	
.762	+0.1	15	325	326.51	328.12	327.32	+0.81	+1.60	d	5-2	4
.844	-1.4	21	5	328.91	331.18	330.04	+1.13	-0.80	a	2	3,5
.918	+0.8	17	304	327.37	327.58	327.48	+0.11	+0.74	a	2-4	
.918	+0.9	18	300	325.69	330.02	327.86	+2.17	+2.42	d	2-4	
32.763				327.70	328.52	328.11 (10n)	2:77 (6n)				

Bem.: 1. Durch Wolken stark gestört.
2. Sehr unruhig und verblasen. p mässig, s unsicher.
3. Sehr unruhig.
4. A-Messung bei B5 recht sicher; B und s bei B2 unsicher.
5. Unsicher.

4654 Σ 835

$6^h\ 2^m.0$ +18° 19' $8^m.5 - 9^m.5$

Epoche	t	z	p-q	A	B	C	dp	dp'	R	Bild	Bem.
32.661	$-3^h.8$	56°	185°	148:81	146:40	147:60	-1:21	-1:67	c	2-3	
.661	-3.7	55	185	146.81	146.51	146.66	-0.15	+0.33	b	2-3	
.677	-2.6	46	179	148.42	145.55	146.98	-1.44	-1.28	b	2	
.677	-2.5	45	179	148.38	146.50	147.44	-0.94	-1.24	c	1-2	
.743	-2.4	44	178	147.60	147.85	147.72	+0.12	-0.46	c	2	
.743	-2.2	43	176	148.69	145.43	147.06	-1.63	-1.55	b	2	
.749	-0.3	34	152	147.87	147.19	147.53	-0.34	-0.73	c	2-1	
.749	-0.2	34	150	146.97	146.71	146.84	-0.13	+0.17	b	1-2	
.757	-0.9	36	161	144.30	148.91	146.60	+2.30	+2.84	c	1	1
.757	-0.7	35	158	148.30	145.57	146.94	-1.36	-1.16	b	2	
.872	+0.6	35	137	146.47	147.88	147.18	+0.71	+0.67	c	2	
.872	+0.8	35	134	147.41	146.86	147.14	-0.27	-0.27	b	2	
.883	+1.7	39	123	146.28	147.19	146.74	+0.46	+0.86	c	2-1	
.883	+1.8	40	122	146.60	146.60	146.60	0.00	+0.54	b	2-1	
.940	+3.2	50	111	147.59	147.80	147.70	+0.11	-0.45	c	1-3	
.940	+3.4	52	110	147.73	147.48	147.60	-0.13	-0.59	b	1-3	
32.785				147.38	146.90	147.14 (16n)	2:29 (7n)				

Bem.: 1. Begleiter stark geschwächt. Unsicher.

5368 Σ 946

$6^h40^m.4$ +59° 30' $7^m.2 - 9^m.0$

Epoche	t	z	p-q	A	B	C	dp	dp'	R	Bild	Bem.
32.166	$+2^h.5$	22°	223°	131:06	129:06	130:06	-1:00	-0:16	a	1-	
.713	-3.1	26	216	131.28	131.38	131.33	+0.05	-0.38	c	2	
.713	-3.0	26	217	131.76	130.70	131.23	-0.53	-0.86	d	2	
.757	-5.7	45	190	131.48	131.05	131.26	-0.22	-0.58	c	1	
.757	-5.2	41	195	131.75	129.35	130.55	-1.20	-0.85	d	1	
.834	-4.6	37	200	133.38	131.35	132.36	-1.02	-2.48	c	1	
.844	-3.9	32	207	130.93	130.86	130.90	-0.03	-0.03	c	2-3	
.844	-3.8	32	208	130.69	131.05	130.87	+0.18	+0.21	d	2-3	
.872	-1.4	14	243	131.23	130.64	130.94	-0.29	-0.33	c	2	
.872	-1.3	13	246	130.59	130.20	130.40	-0.19	+0.31	d	2	
.907	-0.9	10	258	130.75	130.54	130.64	-0.11	+0.15	a	2-1	
.907	-0.8	10	262	131.56	130.22	130.89	-0.67	-0.66	d	2-1	
.946	+1.7	16	26	129.78	131.33	130.56	+0.78	+1.12	a	1±	
.946	+1.8	17	28	130.32	131.73	131.02	+0.70	+0.58	b	1±	
.998	0.0	7	311	130.95	131.08	131.02	+0.07	-0.05	a	2±	
.998	+0.1	7	318	130.37	130.45	130.41	+0.04	+0.53	d	2±	
32.817				131:12	130:68	130:90 (16n)		3:89 (7n)			

5447 OΣ 156

$6^h44^m.5$ +18° 15' $6^m.7 - 7^m.0$

Epoche	t	z	p-q	A	B	C	dp	dp'	R	Bild	Bem.
32.683	$-3^h.6$	54°	319°	279:05	280:02	279:54	+0:49	+1:94	-	3	1
.683	-3.3	51	317	281.05	281.18	281.12	+0.07	-0.06	:	2	2
.691	-2.3	43	311	282.07	284.27	283.17	+1.10	-1.08	:	5!	3
.691	-2.2	43	310	282.03	282.86	282.44	+0.41	-1.04	-	5!	3
.710	-1.5	38	303	281.78	281.82	281.80	+0.02	-0.79	:	3	4
.710	-1.4	38	302	282.88	280.83	281.86	-1.02	-1.89	-	3	4
.918	-0.7	35	292	278.04	281.88	279.96	+1.92	+2.95	:	3	5
.918	-0.6	35	290	279.20	276.91	278.06	-1.14	+1.79	-	3	5
32.750				280.76	281.22	280.99 (8n)		0:65 (4n)			

Bem.: 1. Schlecht getrennt.
2. Etwas länglich. Durch Wolken stark gestört. Unsicher.
3. Bei fortschreitender Dämmerung. Getrennt. Recht sicher.
4. Beim Tageslicht. Getrennt. Sicher.
5. Manchmal getrennt.

5871 Σ 1037

$7^h\ 9^m.7$ +27° 19' $7^m.0 - 7^m.0$

Epoche	t	z	p-q	A	B	C	dp	dp'	R	Bild	Bem.
32.691	$-2^h.9$	41°	25°	345:02	345:05	345:04	+0:02	-0:68	:	5!	1
.691	-2.8	40	24	343.47	344.38	343.92	+0.45	+0.87	-	5!	1
.708	-1.9	33	17	344.30	344.69	344.50	+0.20	+0.04	:	5	2,1
.708	-1.8	32	16	344.60	344.72	344.66	+0.06	-0.26	-	5	2,1
.716	-4.1	51	28	341.81	347.18	344.50	+2.69	+2.53	-	2-3	3
.716	-4.0	50	28	344.30	344.86	344.58	+0.28	+0.04	:	2-3	3
.918	-0.9	27	3	343.51	343.12	343.32	-0.19	+0.83	:	3	4
.918	-0.9	27	3	343.70	344.73	344.22	+0.52	+0.64	-	3	4
32.758				343.84	344.84	344.34 (8n)		0:69 (4n)			

Bem.: 1. Recht sicher.
2. Beim Tageslicht. Gut getrennt.
3. Schlecht getrennt. Mässig.
4. Eben getrennt. B-Messung sehr schwierig. Mässig.

5958 OΣ 170

$7^h 14^m.9$ +9° 23' $7^m.0 - 8^m.0$

Epoche	t	z	p-q	A	B	C	dp	dp'	R	Bild	Bem.
32.176	$+2^h.3$	51°	75°	101:51	102:70	102:10	+0:59	-0:35	-	3	1
.743	-2.3	51	127	100.14	102.55	101.34	+1.20	+1.02	c	2-1	
.743	-2.2	51	126	100.41	101.51	100.96	+0.55	+0.75	b	2-1	
.894	-0.8	44	111	99.25	104.33	101.79	+2.54	+1.91	:	1-0!	2
.899	+0.2	43	98	101.05	101.45	101.25	+0.20	+0.11	:	3-2	
.899	+0.4	43	96	101.44	101.43	101.44	0.00	-0.28	-	3-2	
.902	-1.4	46	119	101.61	101.65	101.63	+0.02	-0.45	:	1±	
.902	-1.2	45	116	101.76	101.81	101.78	+0.02	-0.60	-	1±	
.907	-0.6	44	109	101.59	101.50	101.54	-0.05	-0.43	:	2	
.907	-0.5	43	108	101.02	100.75	100.88	-0.14	+0.14	-	2	
.910	+1.8	48	79	101.37	100.30	100.84	-0.53	-0.21	:	1±	
.910	+2.0	49	77	99.80	101.29	100.54	+0.74	+1.36	-	1±	
.918	+0.5	43	94	99.66	101.38	100.52	+0.86	+1.50	:	3	3
.918	+0.5	43	94	101.65	101.10	101.38	-0.27	-0.49	-	3	3
.940	+2.4	52	74	99.28	101.79	100.54	+1.26	+1.88	:	2-1	
.940	+2.6	53	72	100.01	100.18	100.10	+0.09	+0.15	-	1-2	
32.844				100.72	101.61	101.16 (16n)		1:55 (9n)			

Bem.: 1. Gut getrennt und ruhig. Sicher.
2. Fast rund. Ganz unsicher.
3. Sehr ruhig. Recht sicher.

5983 δ Geminorum = Σ 1066

$7^h17^m.1$ +22° 5' $3^m.2 - 8^m.2$

Epoche	t	z	p-q	A	B	C	dp	dp'	R	Bild	Bem.
32.166	+0^h.1	30°	211°	213:65	212:38	213:02	-0:63	-0:86	c	2	
.176	+1.8	37	186	214.07	211.99	213.03	-1.04	-1.28	c	3	
.718	-3.3	48	251	211.40	213.44	212.42	+1.02	+1.39	d	1-2	
.718	-3.2	47	251	212.30	211.63	211.96	-0.34	+0.49	c	1-2	
.743	-2.6	42	247	211.96	213.16	212.56	+0.60	+0.83	d	2	
.743	-2.5	42	247	213.65	212.18	212.92	-0.73	-0.86	c	2	
.844	-1.8	37	240	213.99	211.44	212.72	-1.27	-1.20	c	1	
.844	-1.6	35	238	212.15	213.10	212.62	+0.47	+0.64	d	1-	
.853	+1.2	33	193	214.54	211.89	213.22	-1.32	-1.75	c	2-3	
.853	+1.4	34	190	213.75	212.17	212.96	-0.79	-0.96	d	2-3	
.872	+0.5	31	204	213.87	211.88	212.88	-0.99	-1.08	c	2-3	
.872	+0.6	31	202	212.32	212.27	212.30	-0.02	+0.47	d	2-3	
.899	+2.3	40	181	213.55	211.74	212.64	-0.91	-0.76	c	2-3	
.899	+2.4	41	180	213.10	213.94	213.52	+0.42	-0.31	b	2-3	
.918	+3.2	47	175	214.24	212.14	213.19	-1.05	-1.45	c	2	1
.918	+3.3	48	175	212.83	212.61	212.72	-0.11	-0.04	b	3	
32.752				213.21	212.37	212.79 (16n)		6:67 (9n)			

Bem.: 1. Durch Wolken stark gestört. Mässig.

6175 α Geminorum = Σ 1110

$7^h31^m.4$ +32° 0' $2^m.0 - 2^m.8$

Epoche	t	z	p-q	A	B	C	dp	dp'	R	Bild	Bem.
32.166	-2^h.4	33°	249°	208:52	206:94	207:73	-0:79	-0:30	c	3	1
.201	+4.3	50	162	210.92	208.13	209.53	-1.39	-2.70	c	2-	
.204	+2.2	31	169	210.18	208.80	209.49	-0.69	-1.96	c	2	
.212	+2.2	31	169	208.97	207.16	208.07	-0.90	-0.75	c	2	
.212	+2.4	33	167	205.94	210.93	208.44	+2.50	+2.28	b	2	
.708	-1.7	27	243	208.42	207.50	207.96	-0.46	-0.20	c	5	2
.708	-1.6	27	241	207.93	208.37	208.15	+0.22	+0.29	d	5	2
.713	-1.7	27	243	207.01	207.22	207.12	+0.11	+1.21	d	1	3
.713	-1.5	26	240	207.65	208.15	207.90	+0.25	+0.57	c	1	3
.718	-3.2	40	253	208.12	208.06	208.09	-0.03	+0.10	d	2	
.718	-3.1	39	252	208.63	208.54	208.58	-0.05	-0.41	c	2	
.828	-2.2	31	248	208.25	208.45	208.35	+0.10	-0.03	d	2	4
.844	-0.7	22	225	209.30	207.21	208.26	-1.04	-1.08	c	1	3
.853	+1.7	27	173	208.60	207.16	207.88	-0.72	-0.38	c	2-3	
.853	+1.8	28	172	209.33	206.05	207.69	-1.64	-1.11	b	2-3	
.872	+0.6	21	193	208.48	207.98	208.23	-0.25	-0.26	c	2-3	
32.595				208.52	207.92	208.22 (16n)		4:23 (12n)			

Bem.: 1. Windig. Starke Schwankungen des Rohres gestatten keine richtige Einstellung.
2. Beim Tageslicht. Recht sicher.
3. Sehr unruhig.
4. Durch Wolken stark gestört. Hastig.

6623 Lyncis 85 = Σ 1187

$8^h6^m.4$ +32°22' $7^m.1 - 8^m.0$

Epoche	t	z	p-q	A	B	C	dp	dp'	R	Bild	Bem.
32.166	-0h.3	20°	44°	36:13	35:15	35:64	-0:49	-0:33	a	2-	
.204	+2.0	29	358	36.10	37.15	36.62	+0.52	-0.30	a	2-3	
.223	+1.7	27	1	34.91	36.73	35.82	+0.91	+0.89	a	1	1
.713	-4.9	55	81	34.54	37.67	36.10	+1.56	+1.26	b	1	1
.713	-4.8	54	81	36.18	35.82	36.00	-0.18	-0.38	a	1	1
.718	-3.4	41	81	34.98	34.81	34.90	-0.08	+0.82	b	2-1	
.718	-3.3	41	81	35.12	36.32	35.72	+0.60	+0.68	a	2-1	
.779	-4.1	48	82	36.10	36.02	36.06	-0.04	-0.30	c	1-2	
.779	-3.9	46	82	35.64	35.45	35.54	-0.10	+0.16	b	1-2	
.844	-2.1	30	75	36.54	36.58	36.56	+0.02	-0.74	a	1	
.844	-1.9	29	73	34.64	35.65	35.14	+0.50	+1.16	b	1	
.853	+0.8	22	16	35.55	36.64	36.10	+0.55	+0.25	a	3	
.853	+0.9	22	14	35.73	36.31	36.02	+0.29	+0.07	b	3	
.872	+0.2	20	31	34.68	36.61	35.64	+0.96	+1.12	a	3	
.902	-1.6	26	70	35.80	35.15	35.48	-0.32	0.00	a	1-2	
.902	-1.5	26	68	34.71	36.39	35.55	+0.84	+1.09	b	1-2	
32.693				35.46	36.15	35.80 (16n)		2:35 (10n)			

Bem.: 1. Sehr unruhig.

6650 ζ Cancri AB = Σ 1196 AB

$8^h9^m.3$ +17° 48' $5^m.0 - 5^m.7$

Epoche	t	z	p-q	A	B	C	dp	dp'	R	Bild	Bem.
32.176	+1h.7	40°	126°	158:52	159:26	158:89	+0:37	-	:	4-3	
.176	+2.0	41	124	155.05	158.55	156.80	+1.75	-	-	4-2	
.708	-4.2	60	190	148.55	147.71	148.13	-0.42	+1:10	c	4	
.708	-3.9	57	190	150.38	152.26	151.32	+0.94	-0.73	c	3-4	
.872	+0.6	35	142	149.22	149.96	149.59	+0.37	+0.43	:	3	
.872	+0.8	36	138	148.93	150.41	149.67	+0.74	+0.72	-	3	
.899	+2.6	46	119	148.95	153.30	151.12	+2.17	+0.70	:	2-3	
.899	+2.7	47	118	152.23	150.33	151.28	-0.95	-2.58	-	2-3	
.907	-1.2	37	169	148.08	147.42	147.75	-0.33	+1.57	:	2-3	
.907	-1.1	37	168	149.38	147.39	148.38	-1.00	+0.27	-	2±	
.918	-2.8	48	185	147.47	149.99	148.73	+1.26	+2.18	:	2	
.918	-2.7	47	184	150.60	146.13	148.36	-2.24	-0.95	-	2-3	
.940	-0.2	35	154	147.85	152.14	150.00	+2.15	+1.80	c	4-0!	
.940	-0.1	35	153	152.78	148.79	150.78	-2.00	-3.13	b	4-0!	
.965	-1.0	36	166	146.71	151.32	149.02	+2.31	+2.94	:	1±	
.965	-0.9	36	165	151.71	150.12	150.92	-0.79	-2.06	-	1±	
32.176				156.78	158.90	157.84 (2n)		0:68 (8n)			
32.887				149.48	149.80	149.64 (14n)					

6650 ζ Cancri $\frac{A\,B}{2}$ C = Σ 1196 $\frac{A\,B}{2}$ C

$8^h 9^m.3$ +17° 48' $5^m.0 - 6^m.0$

Epoche	t	z	p-q	A	B	C	dp	dp'	R	Bild	Bem.
32.166	-0^h.1	35°	107°	106:28	105:97	106:12	-0:16	+0:02	c	2	
.166	+0.2	35	102	105.07	107.78	106.42	+1.35	+1.23	b	2-	
.176	+2.2	43	77	106.83	105.03	105.93	-0.90	-0.53	a	2-3	
.176	+2.5	45	74	106.30	107.19	106.75	+0.45	0.00	b	2-3	
.776	-3.0	49	141	105.57	105.72	105.64	+0.07	0.00	b	2-1	
.776	-2.8	48	140	105.60	105.97	105.78	+0.18	-0.03	c	2-1	
.779	-3.8	56	144	106.74	106.37	106.56	-0.18	-1.17	c	1	
.779	-3.6	54	143	105.39	105.90	105.64	+0.25	+0.18	b	1	
.844	-1.7	40	130	106.50	105.37	105.94	-0.56	-0.93	c	1	
.844	-1.6	39	129	105.15	105.80	105.48	+0.33	+0.42	b	1	
.872	+0.9	36	92	104.75	105.48	105.12	+0.37	+0.82	a	2	
.872	+1.0	36	90	104.64	106.47	105.56	+0.92	+0.93	b	2	
.899	+2.8	48	72	104.42	105.62	105.02	+0.60	+1.15	a	2	
.899	+2.9	48	72	104.14	107.01	105.58	+1.44	+1.43	b	2	
.907	-0.9	36	120	104.38	104.88	104.63	+0.25	+1.19	c	2-1	
.907	-0.8	36	118	105.88	105.91	105.90	+0.02	-0.31	b	1	
32.171				106.12	106.49	106.31 (4n)	5:44 (10n)				
32.846				105.26	105.88	105.57 (12n)					

7721 Σ 1423

$10^h 16^m.5$ +20° 49' $9^m.0 - 10^m.0$

Epoche	t	z	p-q	A	B	C	dp	dp'	R	Bild	Bem.
32.204	+0^h.2	31°	40°	48:36	43:02	45:69	-2:67	-4:50	a	2-	
.379	+2.7	44	9	44.85	42.87	43.86	-0.99	-0.99	a	2	
.379	+3.0	47	8	45.28	42.48	43.88	-1.40	-1.42	b	1-2	
.387	+3.5	51	5	44.27	42.33	43.30	-0.97	-0.41	a	3	
.946	-0.9	33	59	45.23	42.68	43.96	-1.27	-1.37	a	2±	
.946	-0.8	33	57	42.25	41.81	42.03	-0.22	+1.61	b	2±	
.998	-2.7	44	79	43.53	44.12	43.82	+0.29	+0.33	a	2	
.998	-2.6	43	78	44.48	44.23	44.36	-0.12	-0.62	b	2	
32.655				44.78	42.94	43.86 (8n)	1:25 (5n)				

7724 γ Leonis = Σ 1424

$10^h17^m.2$ +20° 6' $2^m.0 - 3^m.5$

Epoche	t	z	p-q	A	B	C	dp	dp'	R	Bild	Bem.
32.166	+1.9	39°	92°	118:50	119:41	118:96	+0:46	+1:21	b	1	
.174	+2.3	42	89	119.10	120.20	119.65	+0.55	+0.61	b	2	
.212	+0.2	32	117	120.89	119.54	120.22	-0.67	-1.18	c	2-1	
.212	+0.4	33	113	119.12	121.15	120.14	+1.02	+0.59	b	1	
.371	+3.2	49	83	118.89	120.46	119.68	+0.79	+0.82	b	1+	
.379	+3.2	49	83	118.41	121.13	119.77	+1.36	+1.30	b	2±	
.387	+3.8	54	81	117.81	122.05	119.93	+2.12	+1.90	b	3-2	
.426	+4.1	57	80	117.88	121.80	119.84	+1.96	+1.83	b	1±	
.872	-0.4	33	127	120.45	118.88	119.66	-0.79	-0.74	c	1-2	
.872	-0.3	32	125	118.09	120.18	119.14	+1.05	+1.62	b	1-2	
.883	-1.5	37	143	120.67	118.32	119.50	-1.17	-0.96	c	1-2	
.883	-1.3	36	140	119.48	120.60	120.04	+0.56	+0.23	b	1-2	
.899	-2.4	43	152	120.18	119.15	119.66	-0.52	-0.47	c	2	
.899	-2.3	42	151	120.17	119.04	119.60	-0.57	-0.46	b	2	
.902	-3.4	51	158	120.78	118.92	119.85	-0.93	-1.07	c	1-2	
.902	-3.3	50	157	119.38	120.00	119.69	+0.31	+0.33	b	1-2	
32.590				119.36	120.05	119.70 (16n)	4:12 (12n)				

8119 ξ Ursae maioris = Σ 1523

$11^h15^m.6$ +31° 49' $4^m.0 - 4^m.9$

Epoche	t	z	p-q	A	B	C	dp	dp'	R	Bild	Bem.
32.371	+1.8	28°	343°	19:43	18:78	19:10	-0:33		a	2-1	
.379	+2.5	34	336	19.64	16.95	18.30	-1.34		d	3	
.384	+2.1	31	339	16.83	18.82	17.83	+1.00		d	4	
.384	+2.3	32	338	18.03	19.22	18.62	+0.59		a	4	
.387	+1.1	24	354	19.15	18.95	19.05	-0.10		a	4-3	1
.387	+1.3	25	348	15.83	18.70	17.26	+1.43		d	4-3	1
.420	+3.4	42	332	16.19	18.08	17.14	+0.95		a	3	2,1
.420	+3.5	43	332	17.06	16.97	17.02	-0.04		d	3	2,1
.448	+4.6	53	330	13.05	18.55	15.80	+2.75		:	1	3
.467	+5.1	57	330	14.65	14.19	14.42	-0.23		:	4-3	
.467	+5.2	58	329	14.32	13.43	13.88	-0.44		-	3	
.899	-1.2	24	30	1.42	4.15	2.78	+1.36		:	2	
.899	-1.1	24	30	4.14	5.32	4.73	+0.59		-	2	
.918	-3.4	42	48	3.76	2.46	3.11	-0.65		:	3-2	
.918	-3.3	41	48	2.67	4.10	3.38	+0.71		-	3-2	
32.382				18.15	18.57	18.36 (6n)	----				
32.444				15.05	15.24	15.65 (5n)	0:79 (12n)				
32.908				3.00	4.01	3.50 (4n)	----				

Bem.: 1. Doppelbilder störend.
2. Unruhig.
3. Noch getrennt. Sehr unruhig. Unsicher.

8148 ι Leonis = Σ 1536

$11^h21^m.3$ +10° 48' $3^m.9 - 7^m.1$

Epoche	t	z	p-q	A	B	C	dp	dp'	R	Bild	Bem.
32.384	$+2^h.5$	51°	345°	14:50	12:44	13:47	-1:03	-1:44	a	3	1
.387	+1.5	45	354	12.65	12.62	12.64	-0.01	+0.41	a	4	2
32.386				13.58	12.53	13.06 (2n)		0:75 (2n)			

Bem.: 1. Bei B Begleiter selten sichtbar.
2. Getrennt. Sicher.

8553 Σ 1643

$12^h24^m.7$ +27° 19' $8^m.9 - 9^m.0$

Epoche	t	z	p-q	A	B	C	dp	dp'	R	Bild	Bem.
32.174	$+0^h.6$	26°	14°	26:92	27:29	27:10	+0:18	+0:22	a	2-3	
.384	+1.8	32	355	26.60	27.75	27.18	+0.58	+0.54	a	4	
.384	+2.0	33	353	25.48	27.73	26.60	+1.12	+1.66	d	4	
.387	+2.3	36	350	27.35	27.81	27.58	+0.23	-0.21	:	3-4	
.406	+3.4	45	345	26.28	26.91	26.60	+0.32	+0.86	a	1	
.406	+3.6	47	344	26.00	29.55	27.78	+1.78	+1.14	d	1	
.420	+2.6	38	348	26.30	27.97	27.14	+0.84	+0.84	a	3	1
32.366				26.42	27.86	27.14 (7n)		1:92 (7n)			

Bem.: 1. Doppelbilder störend.

8630 γ Virginis AB = Σ 1670 AB

$12^h39^m.1$ $-1°\ 11'$ $3^m.6 - 3^m.6$

Epoche	t	z	p-q	A	B	C	dp	dp'	R	Bild	Bem.
32.174	$+0^h.6$	54°	313°	321:91	320:07	320:99	-0:92	-2:53	:	2	
.174	+0.9	55	309	318.74	319.96	319.35	+0.61	+0.64	"	2-	
.201	-0.5	54	325	320.90	319.77	320.34	-0.56	-1.52	:	2-	
.201	-0.2	53	321	318.49	319.89	319.19	+0.70	+0.89	"	2-	
.212	-1.5	57	335	320.20	318.42	319.31	-0.89	-0.82	:	1-	
.212	-1.2	56	332	318.15	320.44	319.30	+1.15	+1.23	"	1-	
.371	+1.2	56	306	318.30	319.56	318.93	+0.63	+1.08	:	1-2	
.371	+1.5	57	303	318.42	319.28	318.85	+0.43	+0.96	"	1+	
.396	+2.2	60	297	319.75	319.96	319.86	+0.11	-0.37	:	1	
.396	+2.4	61	295	319.76	319.80	319.78	+0.02	-0.38	"	1	
.508	+1.6	57	302	319.12	318.59	318.86	-0.26	+0.26	:	4-3	1
.508	+2.2	60	297	319.11	319.63	319.37	+0.26	+0.27	"	3-4	1
.899	-2.3	61	342	318.66	318.71	318.68	+0.02	+0.72	:	1-	2
.899	-2.3	60	341	318.46	319.41	318.94	+0.48	+0.92	"	1-	2
.918	-1.0	55	330	319.10	319.25	319.18	+0.08	+0.28	:	3	3
.918	-0.9	55	329	319.72	318.45	319.08	-0.64	-0.34	"	3	3
32.460				319.30	319.45	319.38 (16n)		5:84 (13n)			

Bem.: 1. Bei vollem Tageslicht. Sicher.
2. Sehr unruhig.
3. Durch Wolken gestört.

8841 β 800

$13^h14^m.3$ $+17°\ 17'$ $7^m.1 - 10^m.2$

Epoche	t	z	p-q	A	B	C	dp	dp'	R	Bild	Bem.
32.201	$-0^h.4$	35°	115°	106:72	111:15	108:94	+2:22	+2:06	b	2-1	
.384	+1.4	39	88	108.60	108.94	108.77	+0.17	+0.18	c	3-4	
.384	+1.6	40	86	109.60	110.05	109.82	+0.22	-0.82	b	3-2	
.406	+3.0	49	74	107.75	108.07	107.91	+0.16	+1.03	a	1-	
.406	+3.1	50	74	107.02	110.81	108.92	+1.90	+1.76	b	1-	
.420	+1.0	37	93	109.20	107.65	108.42	-0.78	-0.42	c	4	
.420	+1.1	37	92	107.80	109.89	108.84	+1.04	+0.98	b	4	
.940	-3.2	51	145	108.62	108.82	108.72	+0.10	+0.16	c	2	1
.940	-3.1	50	144	108.70	108.62	108.66	-0.04	+0.08	b	2	2
32.500				108.22	109.33	108.78 (9n)		4:76 (7n)			

Bem.: 1. Bei B-Messung stark durch Wolken gestört. Mässig.
2. Durch Wolken gestört. Mässig.

8991 — 1 Bootis = Σ 1772

$13^h38^m.3$ +20° 12' $6^m.2 - 9^m.1$

Epoche	t	z	p-q	A	B	C	dp	dp'	R	Bild	Bem.
32.174	+0h.3	32°	134°	139:04	139:23	139:14	+0:10	+0:14	c	2-	
.174	+0.6	33	129	137.76	139.65	138.70	+0.94	+1.42	b	2-1	
.201	-0.4	33	146	138.57	138.93	138.75	+0.18	+0.61	c	2-1	
.201	-0.1	32	141	136.51	139.43	137.97	+1.46	+2.67	b	2-1	
.382	+3.5	51	101	139.71	139.95	139.83	+0.12	-0.53	c	2	
.382	+3.8	54	100	137.78	140.60	139.19	+1.41	+1.40	b	2-1	
.384	+1.8	38	112	138.81	139.79	139.30	+0.49	+0.37	c	3	
.384	+1.9	39	111	138.51	139.42	138.96	+0.45	+0.67	b	3	
.420	+1.6	37	115	138.82	140.68	139.75	+0.93	+0.36	c	3	
.420	+2.2	41	109	139.51	140.10	139.80	+0.29	-0.33	b	3-4	1
.510	+3.4	51	101	139.12	140.12	139.62	+0.50	+0.06	b	1-2	
32.330				138.56	139.81	139.18 (11n)		4:62 (10n)			

Bem. 1. Doppelbilder störend.

9372 — ε Bootis = Σ 1877

$14^h42^m.8$ +27° 17' $3^m.0 - 6^m.0$

Epoche	t	z	p-q	A	B	C	dp	dp'	R	Bild	Bem.
32.201	-0h.7	26°	348°	333:43	333:99	333:71	+0:28	+0:33	a	2-1	1
.201	-0.5	26	344	331.94	334.62	333.28	+1.34	+1.82	d	1	1
.371	+1.8	32	302	333.74	333.32	333.53	-0.21	+0.02	a	1-2	
.371	+2.1	34	299	332.72	335.63	334.18	+1.46	+1.04	d	1	
.382	+4.0	50	291	336.04	335.32	335.68	-0.36	-2.28	a	3-4	
.382	+4.2	52	290	333.28	338.10	335.69	+2.41	+0.48	d	3-4	
.387	-1.6	31	364	332.91	331.97	332.44	-0.47	+0.85	a	4	
.387	-1.4	30	1	330.17	334.04	332.10	+1.93	+3.59	d	4	
.396	+0.7	26	319	332.31	334.89	333.60	+1.29	+1.45	a	2	
.396	+0.9	27	315	334.26	335.04	334.65	+0.39	-0.50	d	2	
.420	+0.7	26	319	334.02	333.88	333.95	-0.07	-0.26	a	3-4	
.420	+0.9	27	315	332.02	333.93	332.98	+0.96	+1.74	d	3-4	
.445	+3.3	44	292	332.40	333.94	333.17	+0.77	+1.36	a	1-2	
.445	+3.6	47	291	332.69	334.29	333.49	+0.80	+1.07	d	1-2	
.508	+0.9	27	315	333.78	334.22	334.00	+0.22	-0.02	a	3	2
.510	+2.6	38	295	329.42	335.42	332.42	+3.00	+4.34	d	2	1
.527	+0.6	26	321	333.73	333.30	333.52	-0.21	+0.03	a	5!	3
.557	+3.8	49	291	334.14	334.48	334.31	+0.17	-0.38	a	3	
.557	+4.1	51	290	333.28	334.75	334.02	+0.74	+0.48	d	3	
.918	-3.8	49	17	332.51	335.64	334.08	+1.57	+1.25	b	2	4
.918	-3.7	48	17	333.44	334.78	334.11	+0.67	+0.32	a	2	
32.462				332.96	334.55	333.76 (21n)		2:90 (15n)			

Bem.: 1. Stark abgeblendet. Sehr unruhig.
2. Bei Dämmerung ohne Feldbeleuchtung. Unruhig.
3. Bei vollem Tageslicht. Recht sicher.
4. Durch Wolken stark gestört. Unruhig.

9378 OΣ 285

$14^h43^m.6$ +42° 35' $7^m.1 - 7^m.6$

Epoche	t	z	p-q	A	B	C	dp	dp'	R	Bild	Bem.
32.508	+0^h.4	11°	51°	72:57	76:29	74:43	+1:86	+0:51	:	3	1
.508	+0.6	11	44	77.48	73.35	75.42	-2.06	-4.40	-	3	1
.552	+4.0	40	19	72.85	72.33	72.59	-0.26	+0.23	:	3	
.557	+3.8	39	18	72.92	72.55	72.74	-0.18	+0.16	:	3	2
.557	+4.4	44	20	72.22	72.02	72.12	-0.10	+0.86	:	3	3
.557	+4.6	46	20	74.14	74.04	74.09	-0.05	-1.06	-	2	4
.587	+5.6	54	25	74.04	72.12	73.08	-0.96	-0.96	:	2	5
.593	+3.3	34	17	71.28	73.92	72.60	+1.32	+1.80	:	3-2	6
.593	+3.5	36	17	71.42	74.12	72.77	+1.35	+1.66	-	3-2	6
.601	+5.1	50	23	74.80	73.08	73.94	-0.86	-1.72	:	2±	7
.612	+2.6	28	17	74.25	72.92	73.58	-0.67	-1.17	:	2-3	6,8
.612	+2.7	29	17	73.66	72.55	73.10	-0.56	-0.58	-	2-3	6,8
.653	+5.7	55	25	72.62	68.65	70.64	-1.98	+0.46	:	1-0!	9
.677	+5.8	56	26	71.00	73.08	72.04	+1.04	+2.08	:	1-2	9
32.583				73.23	72.93	73.08 (14n)		0:48 (5n)			

Bem.: 1. Bei vollem Tageslicht. Wenig sicher.
2. Noch getrennt.
3. Getrennt.
4. Länglich.
5. Etwas länglich. B ganz unsicher.
6. Schlecht getrennt.
7. Gelegentlich getrennt. Mässig.
8. Bei Dämmerung ohne Feldbeleuchtung.
9. Länglich. Unsicher.

9413 ξ Bootis = Σ 1888

$14^h49^m.1$ +19° 19' $4^m.7 - 6^m.6$

Epoche	t	z	p-q	A	B	C	dp	dp'	R	Bild	Bem.
32.210	-0^h.2	33°	25°	21:08	21:24	21:16	+0:08	+0:47	a	2	
.365	+2.2	42	352	20.52	22.13	21.32	+0.80	+1.03	a	2	
.371	+0.7	34	10	21.32	21.60	21.46	+0.14	+0.23	a	2-1	
.374	-0.5	33	30	22.95	21.19	22.07	-0.88	-1.40	a	2	
.374	-0.3	33	27	21.68	23.00	22.34	+0.66	-0.13	b	2	
.382	+2.9	47	346	21.40	22.73	22.06	+0.66	+0.15	a	2-1	
.382	+3.1	49	348	21.88	21.88	21.88	0.00	-0.33	d	3	
.396	+1.0	35	5	20.94	21.72	21.33	+0.39	+0.61	a	3	1
.396	+1.2	36	3	20.86	23.37	22.12	+1.26	+0.69	d	3	1
.458	-1.2	36	40	20.34	22.59	21.46	+1.12	+1.21	a	2	2,3
.508	-0.4	33	32	20.84	21.61	21.22	+0.38	+0.71	a	4-3	2,4
.508	-0.2	33	25	20.98	20.88	20.93	-0.05	+0.57	b	4-5	2,5
.527	+1.1	35	4	21.65	21.25	21.45	-0.20	-0.10	a	4-5	6,5
.565	+2.7	45	348	21.15	22.63	21.89	+0.74	+0.40	a	2	
.565	+2.8	46	347	21.04	21.94	21.49	+0.45	+0.51	d	2	
.918	-3.5	52	60	19.99	22.07	21.03	+1.04	+1.56	b	3	7,4
.918	-3.4	51	59	20.42	21.84	21.03	+0.71	+1.13	a	3	7,4
32.483				21.12	21.98	21.55 (17n)		4:20 (13n)			

Bem.: 1. Durch Wolken gestört.
2. Bei vollem Tageslicht.
3. Wenig sicher.
4. Sicher.
5. Recht sicher.
6. Bei Dämmerung, noch ohne Feldbeleuchtung.
7. Durch Wolken stark gestört.

2494 44 Bootis = Σ 1909

$15^h2^m.2$ +47° 51' $5^m.2 - 6^m.1$

Epoche	t	s	p-q	A	B	C	dp	dp'	R	Bild	Bem.
	^{h}										
32.201	+0.7	8°	195°	247:97	246:15	247:06	-0:91	-1:10	c	2-	
.365	+2.4	23	182	245.52	247.48	246.50	+0.98	+1.35	c	2	
.371	+0.8	9	192	247.97	246.70	247.34	-0.63	-1.10	c	1-2	
.371	+1.1	11	186	249.34	248.81	249.08	-0.26	-2.47	d	1-2	
.376	-1.7	17	312	246.94	247.57	247.25	+0.31	-0.07	a	2	
.382	+4.2	39	188	247.88	246.93	247.40	-0.48	-1.01	d	4	
.382	+4.3	40	188	247.44	246.69	247.06	-0.38	-0.57	c	4	
.398	+1.9	19	181	247.69	246.62	247.16	-0.53	-0.82	c	2	
.398	+2.1	20	181	247.11	246.55	246.83	-0.28	-0.24	d	2	
.406	-0.5	7	291	246.62	247.22	246.92	+0.30	+0.25	a	1-2	
.406	-0.3	5	277	247.60	248.23	247.92	+0.32	-0.73	d	1-2	
.409	+2.8	27	182	247.08	246.31	246.70	-0.38	-0.21	c	1	1,2
.409	+3.0	29	183	245.61	247.53	246.57	+0.96	+1.26	b	1	1,2
.418	-0.4	6	286	246.16	246.63	246.40	+0.24	+0.71	a	3-2	2,3
.418	-0.2	5	269	246.75	247.33	247.04	+0.29	+0.12	d	2-3	2,3
.442	+4.8	44	191	248.12	245.89	247.00	-1.12	-1.25	c	3	
.448	+5.1	47	193	246.41	246.80	246.60	+0.19	+0.46	c	1	
.467	+5.7	52	196	247.52	245.20	246.36	-1.16	-0.65	c	4	
.475	-1.5	15	311	245.95	247.04	246.50	+0.55	+0.92	a	2	4,5
.475	-1.4	14	311	245.57	246.72	246.15	+0.58	+1.30	d	2	4,5
.500	-1.5	15	311	246.36	245.84	246.10	-0.26	+0.51	a	4	4,2,3
.500	-1.4	14	311	248.02	247.02	247.52	-0.50	-1.15	d	4	4,3
.505	+3.4	32	184	247.88	246.44	247.16	-0.72	-1.01	d	4	
.505	+3.6	34	185	246.10	245.78	245.94	-0.16	+0.77	c	3-4	
.505	+5.3	48	194	243.92	247.47	245.70	+1.78	+2.95	b	2	
.527	+6.0	54	198	245.96	246.95	246.46	+0.50	+0.91	c	1	
.557	+6.2	55	199	246.89	247.21	247.05	+0.16	-0.02	c	2	
.918	-5.2	48	301	245.60	247.36	246.48	+0.88	+1.27	a	2	
32.448				246.86	246.87	246.87 (28n)		2:93 (16n)			

Bem.: 1. Unruhig.
2. Durch Wolken gestört.
3. Sicher.
4. Bei vollem Tageslicht.
5. Sterne sehr schwach und zitternd.

10345 μ Draconis = Σ 2130

$17^h 4^m.3$ +54° 32' $5^m.0 - 5^m.0$

Epoche	t	z	p-q	A	B	C	dp	dp'	R	Bild	Bem.
32.174	$-2^h.2$	20°	193°	111:80	110:22	111:01	-0:79	-1:63	:	3-1	
.204	-4.0	35	178	110.76	109.34	110.05	-0.71	-0.59	:	3-1	
.374	-2.0	18	194	111.42	110.23	110.82	-0.60	-1.25	:	3-2	
.374	-1.7	15	197	108.75	110.73	109.74	+0.99	+1.42	"	3-2	
.409	-0.4	4	228	110.12	110.32	110.22	+0.10	+0.05	:	1	
.409	-0.2	3	247	110.44	111.27	110.86	+0.42	-0.27	"	1	
.418	-0.8	7	211	110.88	110.12	110.50	-0.38	-0.71	:	2-3	
.418	-0.7	7	214	111.16	111.52	111.34	+0.18	-0.99	"	2-1	
.442	-2.7	24	188	110.65	108.80	109.72	-0.93	-0.48	:	3-4	
.442	-2.6	23	189	109.68	110.36	110.02	+0.34	+0.49	"	4-3	
.445	+1.8	16	24	110.18	110.27	110.22	+0.04	-0.01	:	2-3	
.445	+1.9	17	25	109.52	111.22	110.37	+0.85	+0.65	"	2-3	
.448	+3.2	28	36	110.04	109.99	110.02	-0.02	+0.13	:	1	
.456	-3.4	30	183	109.79	110.19	109.99	+0.20	+0.38	:	3	1,2
.467	+1.4	13	19	110.65	111.21	110.93	+0.28	-0.48	:	4	
.467	+1.5	14	20	110.43	109.00	109.72	-0.71	-0.26	"	4	
.505	+4.0	35	42	109.68	110.08	109.88	+0.20	+0.49	:	2-3	
.505	+4.2	36	43	110.52	110.98	110.75	+0.23	-0.35	"	2-3	
.510	+1.6	14	22	110.02	109.33	109.68	-0.34	+0.15	:	2	
.510	+4.4	38	45	110.05	110.30	110.18	+0.13	+0.12	"	2	
.530	+3.0	26	34	109.81	110.03	109.92	+0.11	+0.36	:	2	
.530	+3.2	28	36	109.23	110.07	109.65	+0.42	+0.94	"	2	
.557	+5.0	43	49	110.31	110.16	110.24	-0.07	-0.14	:	3	
.557	+5.1	43	50	110.37	109.81	110.09	-0.28	-0.20	"	3	
.565	+5.4	46	52	108.74	110.88	109.81	+1.07	+1.43	:	2-1	
.565	+5.6	47	54	111.50	110.75	111.12	-0.38	-1.33	"	2-1	
.571	+1.1	10	15	109.39	109.79	109.59	+0.20	+0.78	:	1-0!	2
.584	+5.6	47	54	109.62	109.03	109.32	-0.30	+0.55	:	1	3
.584	+5.7	48	55	110.29	110.12	110.20	-0.09	-0.12	"	1-2	3
.918	-5.0	43	171	109.18	108.94	109.06	-0.12	+0.99	:	2	4
32.479				110.17	110.17	110.17 (30n)		2:24 (20n)			

Bem.: 1. Bei vollem Tageslicht.
2. Sehr unruhig.
3. Sehr dunstig. Sterne oft verschwunden. Wenig sicher.
4. Durch Wolken stark gestört. Doch sicher.

11023 Σ 2275

$18^h1^m.6$ +39° 21' $9^m.0 - 9^m.2$

Epoche	t	z	p-q	A	B	C	dp	dp'	R	Bild	Bem.
32.384	$-1^h.2$	18°	178°	139:94	136:32	138:13	-1:81	-0:46	:	3	1
.384	-1.0	17	174	139.10	141.99	140.54	+1.44	+0.38	-	3-2	2
.420	-1.8	23	186	139.29	136.30	137.80	-1.49	+0.19	:	3	3
.420	-1.6	21	184	139.50	140.22	139.86	+0.36	-0.02	-	3	3
.467	-0.2	13	148	141.37	141.04	141.20	-0.17	-1.89	:	3	3
.467	0.0	13	140	143.18	140.72	141.95	-1.23	-3.70	-	3	3
.505	+1.0	17	106	137.81	140.05	138.93	+1.12	+1.67	-	3	2
.505	+1.2	18	101	135.73	142.00	138.86	+3.13	+3.75	:	3-2	2
.557	+2.3	27	90	140.28	141.35	140.82	+0.54	-0.80	:	3-2	2
.557	+2.4	28	89	139.97	139.83	139.90	-0.07	-0.49	-	3	3
.579	+3.2	35	87	140.23	140.94	140.58	+0.35	-0.75	-	2	4
.628	+4.5	47	89	135.34	137.44	136.39	+1.05	+4.14	-	3	3
.647	+4.3	45	88	134.48	140.07	137.28	+2.80	+5.00	-	2-3	5
.702	+4.3	45	88	137.52	136.04	136.78	-0.74	+1.96	-	3-4	6,3
.705	+2.7	31	88	147.32	138.98	143.15	-4.17	-7.84	-	3	4
32.528				139.40	139.55	139.48	(15n)	0:54	(11n)		

Bem. 1. Sehr eng doch gut getrennt.Sicher.
2. Schlecht getrennt.
3. Noch getrennt.
4. Etwas länglich.Unsicher.
5. Seltene Augenblicke getrennt.Wenig sicher.
6. Durch Wolken gestört.

11046 70 Ophiuchi = Σ 2272

$18^h2^m.9$ +2° 32' $4^m.1 - 6^m.1$

Epoche	t	z	p-q	A	B	C	dp	dp'	R	Bild	Bem.
32.210	$-3^h.0$	62°	151°	124:43	122:03	123:23	-1:20	-2:48	c	2-	
.210	-2.7	60	149	121.19	123.07	122.13	+0.94	+0.76	b	2-	
.371	-0.8	51	131	121.72	122.43	122.08	+0.36	+0.23	c	1+	
.371	-0.6	50	129	120.40	122.78	121.59	+1.19	+1.55	b	1+	
.382	+0.1	50	121	122.05	121.97	122.01	-0.04	-0.10	c	3	
.382	+0.3	50	118	120.75	123.09	121.92	+1.17	+1.20	b	3	
.384	-2.1	56	144	122.41	121.70	122.06	-0.35	-0.46	b	3	
.384	-1.9	55	142	122.19	122.32	122.26	+0.07	-0.24	c	3	
.442	+1.3	52	107	121.88	122.31	122.10	+0.22	+0.07	c	3	
.442	+1.5	53	105	121.34	122.63	121.98	+0.64	+0.61	b	3	
.448	+1.8	54	102	121.79	122.00	121.90	+0.11	+0.16	c	1-2	1
.448	+1.9	54	102	121.46	122.18	121.82	+0.36	+0.49	b	1-2	1
.505	+1.4	53	106	121.24	122.24	121.74	+0.50	+0.71	c	2	
.505	+1.6	54	104	121.94	122.20	122.07	+0.13	+0.01	b	1-2	1
.527	-2.6	59	148	120.80	122.28	121.54	+0.74	+1.15	c	5-4	2
.527	-2.4	58	147	121.20	121.34	121.27	+0.07	+0.75	b	5-4	2
.557	-0.6	50	129	121.43	122.82	122.12	+0.69	+0.52	c	2-3	
.557	-0.4	50	127	121.39	121.85	121.62	+0.23	+0.56	b	2-1	
.557	+2.8	61	94	120.80	122.20	121.50	+0.70	+1.15	b	2-1	
.565	+3.6	67	90	121.58	122.35	121.96	+0.38	+0.37	b	1	3
.579	+2.9	62	94	121.59	122.50	122.04	+0.45	+0.36	b	2	
32.444				121.60	122.30	121.95	(21n)				

Bem. 1. Sehr unruhig.
2. Bei vollem Tageslicht. Recht sicher.
3. Sehr verblasen und unruhig.

12447 Σ 2525

$19^h24^m.5$ +27° 13' $7^m.4 - 7^m.6$

Epoche	t	z	p-q	A	B	C	dp	dp'	R	Bild	Bem.
32.532	+0^h.6	26°	289°	300:90	303:02	301:96	+1:06	+0:07	:	2	
.532	+0.8	27	285	301.41	300.44	300.92	-0.49	-0.44	-	2	
.546	-0.8	27	317	299.42	301.08	300.25	+0.83	+1.55	:	2	
.546	-0.7	26	315	299.47	301.45	300.46	+0.99	+1.50	-	2	
.557	-2.2	35	336	300.55	300.57	300.56	+0.01	+0.42	s	3	
.557	-2.1	34	335	301.08	300.74	300.91	-0.17	-0.11	d	3-2	
.565	-2.2	35	336	299.12	301.90	300.51	+1.39	+1.85	:	2-3	
.565	-1.4	29	327	299.55	302.40	300.98	+1.43	+1.42	-	2	
.579	+1.1	28	280	301.23	302.18	301.70	+0.47	-0.26	:	3-2	
.579	+1.2	29	278	300.64	301.92	301.28	+0.64	+0.33	-	3-2	
.587	-1.4	29	327	299.37	302.22	300.80	+1.43	+1.60	:	2	
.587	-1.2	29	324	300.37	300.73	300.55	+0.18	+0.60	-	2	
.601	-0.5	26	311	299.71	301.71	300.71	+1.00	+1.26	-	2-3	
.614	+4.3	53	258	299.66	299.52	299.59	-0.07	+1.31	:	1-2	
.614	+4.5	55	258	301.83	299.15	300.49	-1.34	-0.86	-	1	1
.628	+3.4	45	259	301.28	300.72	301.00	-0.28	-0.31	:	3-4	
.628	+3.6	47	259	300.78	301.30	301.04	+0.26	+0.19	-	3-4	
.642	+2.2	35	266	302.05	301.79	301.92	-0.13	-1.08	:	2-1	
.642	+2.4	37	264	300.77	300.94	300.86	+0.09	+0.20	-	2-1	
.653	+1.3	29	276	301.24	301.06	301.15	-0.09	-0.27	-	1-2	
.702	+1.4	29	275	301.16	302.93	302.04	+0.88	-0.19	:	3	
.702	+2.6	38	263	302.39	301.30	301.84	-0.55	-1.42	-	3-2	
.760	+3.4	45	259	300.59	301.24	300.92	+0.33	+0.38	-	2-3	
.768	+4.4	54	258	300.79	300.80	300.80	+0.01	+0.18	-	2	
32.612				300.64	301.30	300.97 (24n)		1:22 (14n)			

Bem. 1. Meistens nur länglich. B-Messung ganz unsicher.

13007 ε Draconis = Σ 2603

$19^h48^m.3$ +70° 8' $4^m.0 - 7^m.8$

Epoche	t	z	p-q	A	B	C	dp	dp'	R	Bild	Bem.
32.204	$-6^h.2$	43°	73°	6:84	12:06	9:45	+2:61	+2:52	b	2-1	
.374	-4.0	32	101	10.72	8.96	9.84	-0.88	-1.36	c	2-3	
.374	-3.8	31	104	7.86	10.55	9.20	+1.34	+1.50	b	2-3	
.398	-1.8	22	140	11.56	9.86	10.71	-0.85	-2.20	c	2	
.398	-1.6	21	145	6.49	10.06	8.28	+1.79	+2.87	b	2	
.426	-2.4	24	128	9.15	9.98	9.56	+0.41	+0.21	c	1	1
.442	-5.0	37	85	10.65	10.58	10.62	-0.03	-1.29	b	3	
.448	-5.1	37	86	10.98	10.79	10.88	-0.10	-1.62	b	2-1	
.450	+0.7	18	210	8.87	8.57	8.72	-0.15	+0.49	c	2	
.450	+0.8	19	213	8.05	9.64	8.84	+0.79	+1.31	d	2	
.505	+0.8	19	213	9.91	8.18	9.04	-0.87	-0.55	c	3-2	
.505	+1.0	19	218	8.77	9.99	9.38	+0.61	+0.51	d	3-2	
.530	-0.4	18	177	10.17	9.49	9.83	-0.34	-0.81	c	3-2	
.530	-0.2	18	183	8.80	11.11	9.96	+1.16	+0.56	b	2-3	
.530	0.0	18	189	8.75	9.37	9.06	+0.31	+0.61	d	2-3	
.546	-0.8	19	166	10.71	9.50	10.10	-0.61	-1.35	c	2	
.546	-0.7	18	168	9.07	8.72	8.90	-0.17	+0.29	b	2	
.565	+2.3	24	249	9.80	7.89	8.84	-0.96	-0.44	c	2	
.565	+2.5	25	253	8.94	9.57	9.26	+0.32	+0.42	d	2	
.688	+3.1	27	264	9.05	9.13	9.09	+0.04	+0.31	c	3	
.688	+3.2	27	265	9.53	8.13	8.83	-0.70	-0.17	d	2	
.776	+8.5	52	331	8.76	10.39	9.58	+0.82	+0.60	a	1	
.814	+4.5	34	285	8.96	10.07	9.52	+0.56	+0.40	a	2-1	
.814	+4.6	35	286	6.91	9.73	8.32	+1.41	+2.45	d	1-2	
.844	+4.8	36	288	10.08	9.01	9.54	-0.54	-0.72	d	3	
.844	+4.9	36	290	9.26	10.16	9.71	+0.45	+0.10	a	3	
.894	+6.3	43	307	8.56	10.74	9.65	+1.09	+0.80	a	2-1	1
.894	+6.4	44	308	8.28	9.91	9.10	+0.82	+1.08	d	2-1	1
.907	+7.4	48	319	8.23	9.65	8.94	+0.71	+1.13	a	1	
.907	+7.6	49	321	8.17	11.04	9.60	+1.43	+1.19	d	1	
.924	+9.4	54	341	7.40	10.20	8.80	+1.40	+1.96	a	1	2
.924	+9.5	54	342	6.65	10.08	8.36	+1.71	+2.71	d	1	2
32.616				8.94	9.79	9.36 (32n)		3:04 (19n)			

Bem.: 1. Durch Wolken gestört.
2. Wenig sicher.

13524 — M Cephei = Σ 2675

$20^h10^m.7$ +77° 34' $4^m.5 - 8^m.0$

Epoche	t	z	p-q	A	B	C	dp	dp'	R	Bild	Bem.
32.174	$-4^h.9$	36°	214°	123:30	120:91	122:10	-1:20	-1:21	c	1-2	
.398	-1.7	27	266	122.20	121.95	122.08	-0.12	-0.11	c	2-3	
.398	-1.6	27	268	122.95	123.30	123.12	+0.17	-0.86	d	2-3	
.406	-6.2	40	193	123.45	120.50	121.98	-1.47	-1.36	c	1	
.409	-3.0	30	242	123.16	121.12	122.14	-1.02	-1.07	c	1	
.409	-2.8	29	245	122.36	122.78	122.57	+0.21	-0.27	d	1	
.428	-4.4	34	219	122.51	121.24	121.88	-0.63	-0.42	c	1	
.428	-4.2	34	222	122.78	122.94	122.86	+0.08	-0.69	d	1	
.448	-5.2	37	208	122.25	120.55	121.40	-0.85	-0.16	c	3-1	
.450	-0.1	25	300	121.27	122.70	121.98	+0.71	+0.82	a	3	
.450	0.0	25	302	121.78	121.91	121.84	+0.06	+0.31	d	2	
.494	-1.8	27	264	121.78	121.19	121.48	-0.30	+0.31	c	2	
.494	-1.3	26	274	122.30	122.72	122.51	+0.21	-0.21	d	2-3	
.505	+1.8	27	340	121.89	121.60	121.74	-0.15	+0.20	a	4-3	
.505	+2.0	27	345	121.71	121.66	121.68	-0.03	+0.38	d	4-3	
.510	+0.7	25	318	122.50	122.84	122.67	+0.17	-0.41	a	2	
.510	+0.9	26	322	122.04	122.08	122.06	+0.02	+0.05	d	2	
.565	-0.6	25	289	122.20	121.67	121.94	-0.26	-0.11	d	1	1
.590	+2.2	28	348	121.81	121.21	121.51	-0.30	+0.28	a	2-1	
.590	+2.4	28	352	121.81	120.62	121.22	-0.59	+0.28	d	2-1	
.768	+7.0	42	60	122.03	122.06	122.04	+0.01	+0.06	a	2-1	
.768	+7.1	43	62	121.22	122.56	121.89	+0.67	+0.87	b	2-1	
.776	+8.4	46	78	121.18	123.19	122.18	+1.00	+0.91	b	1-2	
.776	+8.5	46	80	122.60	123.09	122.84	+0.24	-0.51	a	1-2	
.795	+3.3	31	8	121.71	121.80	121.76	+0.05	+0.38	a	2-3	
.795	+3.4	31	9	122.69	120.47	121.58	-1.11	-0.60	d	2-3	
.814	+4.6	35	28	122.27	121.84	122.06	-0.21	-0.18	a	2-3	
.814	+4.7	35	31	121.78	122.29	122.04	+0.26	+0.31	b	2-3	
.834	+7.4	43	65	121.84	122.28	122.06	+0.22	+0.25	a	1	
.834	+7.5	44	67	121.57	123.59	122.58	+1.01	+0.52	b	1	
.844	+6.2	40	50	121.83	121.37	121.60	-0.23	+0.26	a	3-2	
.844	+6.3	40	53	121.47	122.32	121.90	+0.43	+0.62	b	2-3	
.872	+9.4	48	91	123.32	123.16	123.24	-0.08	-1.23	c	1	
.872	+9.5	48	93	122.53	121.99	122.26	-0.27	-0.44	b	1	
.913	+11.0	50	110	123.11	121.76	122.44	-0.67	-1.02	c	1-	2
.913	+11.1	50	112	121.84	122.21	122.02	+0.18	+0.25	b	1-	2
.935	+11.8	50	120	122.26	120.80	121.53	-0.73	-0.17	a	3	3
.935	+11.9	50	121	122.62	121.80	122.21	-0.41	-0.53	b	2	3
.946	-11.3	50	130	122.89	122.47	122.68	-0.21	-0.80	a	1±	
.946	-11.2	50	132	121.82	121.89	121.86	+0.04	+0.27	b	1±	
32.654				122.22	121.96	122.09 (40n)		7:40 (26n)			

Bem.: 1. Durch Wolken gestört.
2. Sehr unruhig und verblasen. Mittelmässig.
3. Windig. Das Rohr schwankt. Mässig.

14708 Σ 2767

$21^h8^m.2$ +19° 45' $7^m.8 - 8^m.2$

Epoche	t	z	p-q	A	B	C	dp	dp'	R	Bild	Bem.
32.568	$-2^h.1$	41°	59°	29:11	29:98	29:54	+0:43	+1:31	:	1-2	
.568	-1.9	40	57	30.52	31.99	31.26	+0.74	-0.10	-	1-	
.571	-3.5	51	68	30.88	29.86	30.37	-0.51	-0.46	:	1-0!	1
.571	-3.3	50	67	29.27	30.44	29.86	+0.59	+1.15	-	1-0!	1
.579	+1.0	35	14	29.59	30.39	29.99	+0.40	+0.83	:	2	
.587	-2.6	45	63	29.82	30.33	30.08	+0.26	+0.60	:	2	
.587	-2.4	43	62	30.25	31.87	31.06	+0.81	+0.17	-	2-3	
.590	-0.4	33	37	30.46	30.05	30.26	-0.20	-0.04	:	1±	
.590	-0.3	33	35	30.97	31.00	30.98	+0.01	-0.55	-	1±	
.593	-1.2	36	49	29.23	29.99	29.61	+0.38	+1.19	a	2	
.593	-1.0	35	46	31.29	30.39	30.84	-0.45	-0.87	-	2	
.609	0.0	33	30	29.38	30.30	29.84	+0.46	+1.04	:	2-1	
.614	+1.5	37	7	29.43	31.43	30.43	+1.00	+0.99	:	2	
.628	+3.6	53	352	30.09	31.89	30.99	+0.90	+0.33	:	3	
.628	+3.8	55	351	29.69	30.53	30.11	+0.42	+0.73	-	3	
.634	+3.0	48	355	29.95	31.15	30.55	+0.60	+0.47	:	3-4	
.639	+0.4	33	24	29.39	30.18	29.78	+0.39	+1.03	:	1	
.642	+1.5	37	7	30.32	30.44	30.38	+0.06	+0.10	:	2-1	
.653	+3.8	55	351	29.79	31.16	30.48	+0.69	+0.63	:	3	
.666	+0.8	34	17	30.73	30.77	30.75	+0.02	-0.31	:	3-4	
.666	+1.6	38	6	30.92	31.66	31.29	+0.37	-0.50	-	3-2	
.677	-1.2	36	49	30.11	30.50	30.30	+0.19	+0.31	:	2-1	
.716	+3.1	49	354	29.96	31.78	30.87	+0.91	+0.46	:	2	
.716	+3.2	49	353	31.25	29.43	30.34	-0.91	-0.83	-	2	
32.620				30.10	30.73	30.42 (24n)		2:40 (14n)			

Bem.: 1. Unsicher.

14916 Σ 2801

$21^h20.^m2$ +80° 8' $7.^m8 - 8.^m0$

Epoche	t	z	p-q	A	B	C	dp	dp'	H	Bild	Bem.
32.204	$-7.^h2$	42°	333°	270:95	271:77	271:36	+0:41	+0:92	a	3-1	
.374	-5.0	36	4	272.16	272.69	272.42	+0.26	-0.29	a	2	
.374	-4.7	35	8	273.70	272.06	272.88	-0.82	-1.83	b	2	
.423	-6.1	39	348	270.33	271.70	271.02	+0.69	+1.54	a	1-0!	
.453	-3.8	33	22	270.84	271.84	271.34	+0.50	+1.03	a	2-1	
.453	-3.6	33	26	271.72	272.02	271.87	+0.15	+0.15	b	1	
.467	-1.6	29	61	272.61	272.03	272.32	-0.29	-0.74	a	4	
.467	-1.4	28	65	273.58	272.84	273.21	-0.37	-1.71	b	3	
.505	+0.2	28	96	271.48	272.38	271.93	+0.45	+0.39	c	3-4	
.505	+0.4	28	100	269.84	272.93	271.38	+1.54	+2.03	b	4	
.508	-5.5	37	356	272.31	271.72	272.02	-0.29	-0.44	a	2	1,2
.510	-2.3	30	48	271.60	270.36	270.98	-0.62	+0.27	a	2	
.510	-2.2	30	50	272.18	271.02	271.60	-0.58	-0.31	b	2	
.530	-0.2	28	88	271.57	271.77	271.67	+0.10	+0.30	c	2-3	
.530	0.0	28	92	271.74	272.45	272.10	+0.36	+0.13	b	2	
.565	-0.8	28	76	272.08	272.71	272.40	+0.32	-0.25	a	1-2	
.565	-0.7	28	78	270.82	273.12	271.97	+1.15	+1.05	b	1-2	
.593	-2.9	31	37	271.49	272.04	271.76	+0.27	+0.38	a	2	
.593	-2.7	31	41	270.58	272.53	271.56	+0.98	+1.29	b	2	
.702	+1.3	28	117	271.55	272.12	271.84	+0.29	+0.32	c	3-4	3
.702	+1.4	28	119	270.19	271.73	270.96	+0.77	+1.68	b	2-3	3
.702	+4.9	36	179	271.60	272.24	271.92	+0.32	+0.27	c	2-3	4
.768	+3.4	32	155	269.36	272.90	271.13	+1.77	+2.51	c	2	
.768	+3.5	32	157	273.59	270.77	272.18	-1.41	-1.72	b	2	
.798	+6.4	40	200	272.46	272.10	272.28	-0.18	-0.59	c	3-2	
.798	+6.6	40	203	272.48	272.86	272.67	+0.19	-0.61	d	2-3	
.834	+5.9	38	193	271.80	271.16	271.48	-0.32	+0.07	c	1	5
.844	+2.8	31	145	272.01	271.84	271.92	-0.09	-0.14	c	3-2	2
.844	+2.9	31	147	270.40	271.78	271.09	+0.69	+1.47	b	2-3	2
.894	+5.1	36	182	275.10	272.05	273.58	-1.52	-3.23	c	1-2	6,3
.894	+5.2	37	183	270.35	271.54	270.94	+0.59	+1.52	b?	1-2	6,3
.907	+8.0	43	222	272.65	270.73	271.69	-0.96	-0.78	c	1-2	
.907	+8.1	44	223	271.64	272.75	272.20	+0.56	+0.23	d	1-2	
32.621				271.72	272.02	271.87 (33n)		1:86 (20n)			

Bem.: 1. Bei Dämmerung ohne Feldbeleuchtung.
2. Unruhig.
3. Durch Wolken gestört.
4. Durch Wolken stark gestört. Ziemlich sicher.
5. Unsicher.
6. Schlecht getrennt.

15270 μ Cygni = Σ 2822

$21^h41^m.9$ +28° 31' $4^m.0 - 5^m.0$

Epoche	t	z	p-q	A	B	C	dp	dp'	R	Bild	Bem.
32.420	$-1^h.9$	32°	206°	172:66	171:20	171:93	-0:73	-1:42	c	4	1
.420	-1.6	30	201	174.55	172.10	173.32	-1.23	-3.31	d	4	1
.467	-4.8	57	215	166.38	169.85	168.12	+1.74	+4.86	c	3-2	2,3
.557	-0.2	24	176	172.71	172.61	172.66	-0.05	-1.47	c	2-3	3,4
.557	0.0	24	171	172.59	171.44	172.02	-0.57	-1.35	b	2-3	3,4
.579	-0.2	24	176	171.54	174.04	172.79	+1.25	-0.30	c	2-3	5
.579	0.0	24	171	171.98	170.07	171.02	-0.96	-0.74	b	2-3	5
.593	-2.7	38	211	169.88	167.87	168.88	-1.00	+1.36	c	2-1	6,5,3
.601	-2.3	35	208	172.55	171.19	171.87	-0.68	-1.31	c	2-3	7
.601	-2.2	34	207	170.83	170.14	170.48	-0.35	+0.41	d	2-3	7
.612	+3.0	41	130	172.08	171.93	172.00	-0.08	-0.84	c	3	1,6
.612	+3.1	42	130	170.48	168.31	169.40	-1.08	+0.76	b	3	8,6
.631	-3.5	45	214	172.02	173.37	172.70	+0.68	-0.78	c	3	9
.631	-3.3	43	213	173.42	171.94	172.68	-0.74	-2.18	d	3	9
.634	+2.2	34	135	170.16	172.40	171.28	+1.12	+1.08	c	4	1
.634	+2.3	35	133	169.81	169.99	169.90	+0.09	+1.43	b	3	8
.686	+1.9	32	138	169.35	172.05	170.70	+1.35	+1.89	c	3-2	8
.702	+1.3	28	145	170.24	174.48	172.36	+2.12	+1.00	c	3	10
32.591				171.18	171.30	171.24 (19n)		0:67 (11n)			

Bem.: 1. Noch getrennt. Ziemlich sicher.
2. Länglich. Unruhig.
3. Unsicher.
4. Im Strahlenkranz kaum sichtbar. Vielleicht illusorisch.
5. Birnenförmig.
6. Sehr unruhig.
7. Wechselnd und unruhig. Noch getrennt.
8. Schlecht getrennt.
9. Stark abgeblendet. Zuweilen gut getrennt. Ziemlich sicher.
10. Gelegentlich getrennt. p sicher, s unsicher.

15452 OΣ 452

$21^h53^m.2$ +7° 1' $8^m.0 - 9^m.0$

Epoche	t	z	p-q	A	B	C	dp	dp'	R	Bild	Bem.
32.579	$-2^h.1$	52°	203°	179:38	179:25	179:32	-0:06	-0:05	c	2	
.593	-1.0	47	192	180.09	179.23	179.66	-0.43	-0.76	c	2	
.609	-1.4	49	196	179.04	179.07	179.06	+0.02	+0.27	c	2-1	
.614	+0.2	46	176	181.15	179.53	180.34	-0.81	-1.82	c	2	
.628	+1.5	49	161	178.94	180.60	179.77	+0.83	+0.39	c	3-4	
.628	+1.6	50	160	179.25	178.75	179.00	-0.25	+0.08	b	3-4	
.647	+0.8	47	169	177.74	178.09	177.92	+0.18	+1.59	c	2	
.653	0.0	46	179	180.90	180.06	180.48	-0.42	-1.57	c	2	
.666	+0.3	46	175	181.92	178.85	180.38	-1.54	-2.59	c	2	
.666	+0.6	46	172	181.32	178.60	179.96	-1.36	-1.99.	b	2-3	
.702	-0.8	47	189	177.87	177.72	177.80	-0.07	+1.46	c	2-1	1
.702	-0.7	46	188	180.11	176.14	178.12	-1.99	-0.78	d	2	2
.760	+1.8	51	158	180.55	179.46	180.00	-0.55	-1.22	c	2	
.760	+2.0	52	156	179.76	177.95	178.86	-0.90	-0.43	b	2	
32.658				179.86	178.80	179.33 (14n)		1:00 (9n)			

Bem.: 1. Etwas länglich. Unsicher.
2. Länglich. Wenig sicher.

15464 OΣ 453 AB

$21^h54^m.0$ +7° 0' $7^m.5 - 8^m.0$

Epoche	t	z	p-q	A	B	C	dp	dp'	R	Bild	Bem.
32.579	$-1^h.8$	51°	291°	270:48	268:08	269:28	-1:20	-0:11	d	2	
.593	-1.5	49	288	271.55	270.40	270.98	-0.57	-1.18	a	2	
.593	-1.3	48	286	271.93	269.65	270.79	-1.14	-1.56	d	2	
.614	+0.4	46	265	275.19	270.74	272.96	-2.23	-4.82	d	2	
.628	+1.8	51	249	270.48	268.91	269.70	-0.78	-0.11	c	3-4	
.628	+2.0	52	247	270.00	269.89	269.94	-0.06	+0.37	d	3-4	
.647	+0.9	47	259	270.61	268.78	269.70	-0.91	-0.24	c	2-1	1
.647	+1.1	47	256	270.11	270.90	270.50	+0.39	+0.26	d	2	
.653	+0.2	46	267	264.72	271.70	268.21	+3.49	+5.65	"	2	
.666	+0.4	46	265	270.69	271.11	270.90	+0.21	-0.32	d	3	
.702	-0.6	46	278	270.89	276.23	273.56	+2.67	-0.52	a	2-1	2
.702	-0.6	46	278	268.80	268.21	268.50	-0.30	+1.57	"	2	2
.760	+1.5	49	252	272.67	271.96	272.32	-0.35	-2.30	"	2	2
.760	+1.7	50	250	267.41	268.18	267.80	+0.39	+2.96	:	2-1	2
32.655				270.40	270.34	270.37 (14n)		0:73 (9n)			

Bem.: 1.Gelegentlich getrennt. Sehr verblasen. Unsicher.
2.Etwas länglich. Unsicher.

16243 OΣ 481

$22^h43^m.1$ +78° 15' $7^m.8 - 9^m.0$

Epoche	t	s	p-q	A	B	C	dp	dp'	R	Bild	Bem.
32.204	$-8^h.2$	45°	316°	269:72	270:63	270:18	+0:46	+0:42	a	2-3	
.204	-8.9	46	308	267.38	271.40	269.39	+2.01	+2.76	d	2-	
.384	-4.6	35	5	270.45	269.76	270.10	-0.35	-0.31	a	1	
.448	-8.3	45	314	270.67	271.82	271.24	+0.57	-0.53	a	1	1
.448	-8.2	45	316	267.55	268.70	268.12	+0.57	+2.59	d	1	1
.453	-4.1	33	13	268.89	271.10	270.00	+1.11	+1.25	a	1+	
.467	-5.5	38	353	269.68	270.58	270.13	+0.45	+0.46	a	3	
.467	-5.4	37	353	269.32	271.18	270.25	+0.93	+0.82	d	3	
.494	-4.1	33	13	269.21	271.70	270.46	+1.25	+0.93	a	2-1	
.508	-6.6	41	337	269.62	271.10	270.36	+0.74	+0.52	a	1-2	
.508	-6.5	41	338	269.28	273.15	271.22	+1.94	+0.86	d	1	
.510	-2.3	28	43	270.65	270.07	270.36	-0.29	-0.51	a	2	
.510	-2.2	28	45	269.33	271.82	270.58	+1.25	+0.81	b	2	
.530	-1.1	26	66	269.83	268.48	269.16	-0.67	+0.31	a	2-3	
.530	-1.0	26	69	269.14	270.04	269.59	+0.45	+1.00	b	2-3	
.557	-4.7	35	3	269.54	270.50	270.02	+0.48	+0.60	a	3	
.565	-1.6	27	57	270.49	270.12	270.30	-0.19	-0.35	a	2-1	
.565	-1.4	27	60	269.64	270.37	270.00	+0.36	+0.50	b	1-2	
.593	+0.7	26	105	269.38	271.41	270.40	+1.02	+0.76	c	1-2	
.593	+0.8	26	107	269.30	270.18	269.74	+0.44	+0.84	b	1-2	
.686	+1.7	27	126	269.98	272.40	271.19	+1.21	+0.16	c	3	2
.702	+3.4	31	156	269.85	270.48	270.16	+0.31	+0.29	c	3	
.765	+4.0	33	166	271.32	270.33	270.82	-0.50	-1.18	c	2	
.768	+1.6	27	124	268.08	269.66	268.87	+0.79	+2.06	c	2	
.768	+1.8	27	128	271.13	268.71	269.92	-1.21	-0.99	b	2	
.834	+4.2	34	169	271.26	269.54	270.40	-0.86	-1.12	c	2-1	
.844	+2.2	28	135	270.40	270.45	270.42	+0.02	-0.26	c	3-2	
.844	+2.3	28	137	270.78	269.61	270.20	-0.58	-0.64	b	2-3	
.872	+7.3	43	212	271.38	269.51	270.44	-0.94	-1.24	c	2-1	
.872	+7.4	43	213	268.90	271.39	270.14	+1.24	+1.24	d	1	3
.894	+5.4	37	187	269.95	271.39	270.67	+0.72	+0.19	d	1-2	4,3
.894	+5.5	38	188	269.55	269.97	269.76	+0.21	+0.59	c	1-2	4,3
.924	+6.2	40	198	270.91	269.86	270.38	-0.53	-0.77	c	1	5
.924	+6.7	41	204	267.33	273.40	270.36	+3.03	+2.81	d?	1	
.998	+8.3	45	225	269.96	269.79	269.88	-0.08	+0.18	c	2±	
.998	+8.4	45	226	268.82	270.82	269.82	+1.00	+1.32	d	2±	
32.643				269.69	270.60	270.14 (36n)		2:28 (16n)			

Bem.: 1. Beim Tageslicht. Begleiter sehr schwach. Unsicher.
2. Sicher. Messung durch Wolken abgebrochen.
3. Unsicher.
4. Begleiter taucht nur selten auf.
5. Durch Wolken gestört. Mässig.

16527 Σ 2979

$23^h5^m.4$ +39° 31' $8^m.0 - 10^m.0$

Epoche	t	z	p-q	A	B	C	dp	dp'	R	Bild	Bem.
	$-2^h.8$										
32.573	-2.8	31°	275°	224:09	224:81	224:45	+0:36	-0:23	d	1-2	1
.579	-3.8	41	276	222.10	224.82	223.46	+1.36	+1.76	a	2	
.579	-3.7	40	276	223.04	223.45	223.24	+0.20	+0.82	d	2	
.590	+0.4	14	208	222.56	223.80	223.18	+0.62	+1.30	c	2	
.593	-3.7	40	276	223.86	223.02	223.44	-0.42	0.00	c	2-1	
.593	-3.5	38	276	224.30	224.61	224.46	+0.16	-0.44	d	2-1	
.609	-2.4	28	274	223.70	225.73	224.72	+1.02	+0.16	d	2-1	
.614	+0.2	13	216	224.49	223.58	224.04	-0.45	-0.63	c	2-1	
.614	+0.3	13	212	224.08	223.85	223.96	-0.12	-0.22	d	2-1	
.628	+1.1	17	188	224.18	224.28	224.23	+0.05	-0.32	c	4	
.628	+1.2	18	186	223.51	223.93	223.72	+0.21	+0.35	b	4	
.628	+1.4	19	183	225.84	223.73	224.78	-1.06	-1.98	d	4	
.636	-2.6	30	275	222.99	225.72	224.36	+1.37	+0.87	d	1-0!	2
.636	-2.4	28	274	222.85	222.10	222.48	-0.37	+1.01	c	1-0!	2
.642	-1.0	17	257	225.34	224.18	224.76	-0.58	-1.48	d	2-1	
.642	-0.8	15	252	223.29	224.05	223.67	+0.38	+0.57	c	2-1	
.650	+3.0	33	172	223.48	224.45	223.96	+0.48	+0.38	c	1	
.650	+3.1	34	172	224.42	223.49	223.96	-0.46	-0.56	b	1	
.653	-1.6	21	268	224.30	224.73	224.52	+0.22	-0.44	d	2	
.653	-1.4	19	265	223.73	224.30	224.02	+0.29	+0.13	c	2	
.713	+1.6	21	180	224.22	224.31	224.26	+0.04	-0.36	c	3	
.713	+1.7	22	179	224.06	223.02	223.54	-0.52	-0.20	b	3	
.716	+3.6	39	172	222.72	224.02	223.37	+0.65	+1.17	c	3-2	
.716	+3.7	40	172	223.56	222.39	222.98	-0.58	+0.30	b	3-2	
.749	+4.7	49	174	224.58	224.46	224.52	-0.06	-0.72	c	2-1	
.749	+4.8	50	174	222.98	223.38	223.18	+0.20	+0.88	b	2-1	
.765	+4.4	46	173	222.29	223.62	222.96	+0.67	+1.57	c	1	
.765	+4.5	47	174	223.67	223.68	223.68	+0.01	+0.19	b	1	
.768	+2.5	29	174	223.04	224.96	224.00	+0.96	+0.82	c	2-1	
.768	+2.7	31	173	223.65	224.28	223.96	+0.31	+0.21	b	2-1	
32.660				223.70	224.02	223.86 (30n)		2:94 (15n)			

Bem.: 1. Durch Wolken gestört.
2. Unsicher. Messung von s unmöglich.

Lebenslauf.

Am 12. August 1903 wurde ich, Gleb V. Simonow, als Sohn des nachmaligen Staatsrats Victor von Simonow in Tschakwa bei Batum, Georgien, geboren. Ich bin russisch-orthodoxer Konfession.

Während meiner Kindheit war der ständige Wohnsitz meiner Eltern im russischen Zentralasien. Da ich dort keine Schule besuchen konnte, erhielt ich zunächst Unterricht durch Hauslehrer. Während des Krieges und der darauf folgenden Revolution besuchte ich das Gymnasium in Riga, die Oberrealschule in Moskau und das Marine-Technikum in Odessa. In Verbindung mit meiner Ausbildung arbeitete ich auf verschiedenen Schiffen der Handelsflotte als Matrose und als Steuermannspraktikant. Zur gleichen Zeit und unabhängig vom Studium am Marine-Technikum erwarb ich mir die Qualifikation als Schiffsradiotelegraphist.

Im Jahre 1925 wurde ich zum einjährigen Dienst in die Armee einberufen, aus der ich nach Ablauf der Frist und darauffolgender Prüfung als Reserveoffizier entlassen wurde. Anschließend daran arbeitete ich als Büroangestellter bis zum Jahre 1928, wo es mir möglich wurde, nach Deutschland zu kommen. Zehn Monate später bestand ich die Ergänzungsprüfung für Oberrealschule bei dem Deutschen Institut für Ausländer, worauf ich im Sommersemester 1929 an der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin zum Studium der Astronomie immatrikuliert wurde. Seit Frühjahr 1930 beteiligte ich mich an den Arbeiten der Universitätssternwarte Berlin-Babelsberg.

Ich hörte Vorlesungen und Übungen bei den Herren Professoren und Dozenten: Bieberbach, Byk, Dessoir, Eggert, Feigl, Freund, Guthnick, Grotrian, Hettner, Hopf, Kopff, Klose, Lewin, London, Marckwald, Nernst, Reichenbach, E. Schmidt, Schur und Wehnelt.